ИЗВЕСТИЯ

НА

БЪЛГАРСКОТО БОТАНИЧЕСКО ДРУЖЕСТВО

КНИГА V — 1932

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE BULGARIE

VOLUME V — 1932

СОФИЯ — ПЕЧАТНИЦА „ХУДОЖНИКЪ“ — 1932

Всичко що се отнася до Българското ботаническо дружество да се адресира:

— БЪЛГАРСКО БОТАНИЧЕСКО ДРУЖЕСТВО —

Ботанически институтъ при Физико-математическия факултетъ на Университета — София.

Pour tout ce qui se rapporte à la Société botanique de Bulgarie prière de s'adresser:

— SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE BULGARIE —

Institut botanique de la Faculté des Sc. phys. et mathém. à l'Université de Sofia — Bulgarie.

СЪСТАВЪ НА ДРУЖЕСТВОТО.

Настоятелство:

Председатель: Проф. Д-ръ Ст. Петковъ
Подпредседатель: Ив. К. Урумовъ
Секретарь: Д. Йордановъ
Касиерь: Б. Д. Бързаковъ
Библиотекарь: Ат. п. Николовъ

Почетни членове:

Н. В. Борисъ III-и Царь на Българитѣ
Prof. Dr. A. von Degen, Budapest
Prof. Dr. J. Velenovsky, Praha
Prof. B. A. Fedtschenko, Leningrad

Редовни членове:

Andres, H. — Bonn (Германия)
Арнаудовъ, проф. Н. — София
Атанасовъ, проф. д-ръ Д. — София
Ахтаровъ, Б. — София
Бурешъ, д-ръ Ив. — София
Wiśniewski, Dr. T. — Warszawa (Полша)
Георгиевъ, Ив. — София
Георгиевъ, Т. — София
Grossheim, Prof. Dr. A. A. — Baku (Кавказъ, С. С. С. Р.)
Грънчаровъ, П. — с. Карашъ (Луковитско)
Дацовъ, С. Ж. — София
Derganc, L. — Wien (Австрия)
Димитровъ, проф. Т. — София
Додовъ, Д. — София
Жековъ, д-ръ М. — София
Ивановъ, д-ръ Б. — София
Ивановъ, проф. Ив. — София
Казаски, Хр. — София
Карагеоргиевъ, Ил. — София
Clément-Marot, A. — Paris (Франция)
Ковачевски, Ив. — София
Козаровъ, д-ръ П. — София
Левенсонъ, Ев. — София
Mattfeld, Dr. Joh. — Berlin (Германия)
Novak, Prof. Dr. Fr. — Praha (Чехославия)
Патевъ, П. — София
Радославовъ, Ал. — София
Русковъ, М. — София
Стефановъ, проф. Б. — София
Стоичковъ, Йорд. — София
Стояновъ, проф. Н. — София
Странски, проф. Ив. — София
Стрибрни, В. — София
Тамамджиевъ, Л. — София
Тошевъ, Ан. — София
Turrill, Prof. Dr. W. B. — Kew (Англия)
Uphof, Prof. Dr. J. C. Th. — Orlando, Florida (Съед. Щати)
Футековъ, П. — Ихтиманъ
Hermann, Fr. — Bernburg (Герм.)
Христовъ. Ал. — София
Христовъ, проф. М. — София
Širjaew, G. — Brno (Чехославия)

ДЕЙНОСТЬ НА ДРУЖЕСТВОТО.

Отъ мартъ 1931 год. до май 1932 год. дружеството е имало едно годишно, 11 редовни и едно извънредно събрания. На тия събрания сж докладвани оргинални трудове и съобщения както следва:

I Оригинални трудове.

1931 г. — проф. Б. Стефановъ — Изучвания върху състоянието и колебанията на водното съдържание въ листата и младитѣ клонки на нѣкои дървесни породи.

— И. Ковачевски — Проучвания върху кускутитѣ въ България.

— Хр. Казаски — Проучвания върху стимулиращето действие на почвата върху покълването на семената и развитието на растенията.

1932 г. — проф. Б. Стефановъ — Върху морфологическата сжщность на филокладитѣ при *Asparagus.*

— Е. Левенсонъ — Изучвания върху различнитѣ методи за опредѣляне нуждата отъ торене на почвата съ калий, както и върху промѣнитѣ въ отношенията на разтворимостьта и усвояването на почвения калий.

II Оригинални съобщения.

1931 г. — проф. Ф. Стефановъ — Върху систематическото положение на *Pinus leucodermis* Antoine.

— д-ръ Б. Ивановъ — *Syntrichium taraxaci* de Bary — нова паразитна гжба за България.

— проф. д-ръ Ст. Петковъ — Единъ интересенъ видъ *Spirogyra* въ България.

— д-ръ Б. Ивановъ — Нови гжбни паразити за България.

— проф. Б. Стефановъ и Д. Йордановъ — Върху единъ фосиленъ остатъкъ отъ *Trichomanes sp.* въ плиоценскитѣ наслаги при с. Подгумеръ—Софийско.

1932 г. — проф. д-ръ Ст. Петковъ — Нови за България морски водорасли.

— Д. Йордановъ — Нови и рѣдки за България растения.

— Dr. W. B. Turrill (докладвано отъ проф. Б. Стефановъ) — Two plants new to the Bulgarian flora.

— Б. Ахтаровъ — Приносъ къмъ проучването на папратовиднитѣ растения (*Pteridophyta*) въ България.

— Т. Георгиевъ — Допълнение къмъ рода *Hieracium* въ България.

— Б. Бързаковъ — Два трюфела и нѣколко нови гжбни видове за България.

— Ат. п. Николовъ — Нови лишаи за България.

Къмъ срѣдата на 1932 год. дружеството е било въ връзка съ 89 чуждестранни дружества и институти и е получавало редовно 91 списания, годишници и пр. Освенъ това получени сж презъ течение на последната година сжщо така 40 отдѣлни научни книги и статии.

На III-ия Славянски ботанически конгресъ, състоялъ се презъ юлий 1931 год. въ Варшава—Полша, дружеството биде представено официално отъ проф. Н. Арнаудовъ.

ДРУЖЕСТВЕНА КАСА.

Въ края на дружествената 1930/1931 год. състоянието на касата е било:

Приходъ:

Остатъкъ отъ миналата година	12,193	лв.
Помощь отъ Министерството на народното просвѣщение	12,000	„
Откупени книги (I—III кн. отъ Известия на Бълг. бот. д-во) отъ Министерството на земледѣлието и държавнитѣ имоти	13,000	„
Отъ лихви	1,878	лв.
Отъ членски вноски	2,810	„
Всичко приходъ . . .	41,881	„

Разходъ:

За печатане на кн. IV отъ „Известия на д-вото"	18,820 „
Канцеларски и пощенски разноски	2,070 „
Годишна вноска за Съюза за защита на природата въ България	1,000 „
Всичко разходъ	21,890 „
Остатъкъ	19,991 „
Къмъ края на май 1932 год. наличностьта на касата е	29,805 „

(При приходъ: остатъкъ отъ миналата година 19,991 лв.; помощь отъ Министерството на народ. просвѣщение — 5,000 лв.; дарения — 1,351 лв.; лихви — 1,450 лв.; отъ продадени книги — 160 лв., членски вноски — 2680 лв. При разходъ: 827 лв.)

UNTERSUCHUNGEN UEBER VERSCHIEDENE METHODEN ZUR BESTIMMUNG DES KALIDUENGEBEDUERFNISSES DES BODENS, SOWIE UEBER DIE AENDERUNGEN DER LOESLICHKEITSVERHAELTNISSE UND DIE AUFNEHMBARKEIT DES BODENKALIS.

von Ewgeni **Levensson**

INHALTSUEBERSICHT:

Einleitung.

1. Untersuchungen über verschiedene Methoden zur Bestimmung des Kalidüngebedürfnisses des Bodens:

Das Verfahren Vageler-Woltersdorf.

Die Aspergillusmethode.

Gefässversuche zur Ermittlung des Kalidüngebedürfnisses des Bodens.

Versuche mit Bodensandmischungen.

2. Ueber die Veränderung des Kaligehaltes verschiedener Böden im Laufe mehrerer Jahre und ihre Bestimmung durch einige Laboratoriumsmethoden:

I. Topfversuche mit natürlichen Böden.

II. Topfversuche mit verdünnten Böden.

III. Die Aenderungen der Löslichkeitsverhältnisse des Bodenkalis im Felde.

3. Vergleichung der durch die Pflanzen bewirkten Aufnahme der Kalimengen verschiedener Böden mit den nach der Neubauermethode bzw. Zitronensäuremethode erhaltenen Werten.

a. Die Aufnehmbarkeit bei den unverdünnten Böden.

b. Die Aufnehmbarkeit bei den verdünnten Böden.

c. Bilanz der Kaliaufnahme im Gefässversuch.

d. Die Aufnehmbarkeit im Feldversuch.

Einleitung.

Es gibt kaum eine Frage auf dem Gebiete der Pflanzenernährungs—und Düngerlehre, welcher die Forschung mehr Aufmerksamkeit gewidmet hat als der Frage der Bestimmung des Düngungsbedürfnisses des Bodens. Die Bemühungen, ein Verfahren zur Feststellung des Düngungsbedürfnisses des Bodens zu

finden, sind fast so alt wie die Pflanzenernährungs—und Düngerlehre überhaupt.

Es würde zu weit führen, sämtliche auf diesem Gebiete gemachten Vorschläge anzuführen, weshalb hier nur auf die wichtigsten eingegangen wird.

Ursprünglich versuchte man, das Düngungsbedürfnis des Bodens aus seiner Zusammensetzung, durch die chemische Analyse, abzuleiten, wobei man als Lösungsmittel starke Säuren verwendete. Bereits in den 70-er Jahren des vorigen Jahrhunderts wurden Grenzzahlen aufgestellt, die angeben sollten, bei welchem Gehalt eines Bodens an den Hauptnährstoffen Stickstoff, Phosphorsäure und Kali eine Düngung nötig wäre.[1]

Dieses Verfahren führte nur in den extremen Fällen zum Ziel, d. h. bei sehr nährstoffreichen. bzw. — armen Böden. Gerade in der Praxis sind aber diese extremen Fälle selten. In den übrigen Fällen, bei welchen der Nährstoffvorrat des Bodens keine extremen Werte aufweist, lieferte die chemische Analyse unsichere und wenig brauchbare Ergebnisse.[2]

Man war sich darüber klar, dass das Lösungsvermögen der als Lösungsmittel verwendeten starken mineralischen Säuren viel grösser ist als dasjenige, welches die Pflanzenwurzeln aufweisen. Aus diesem Grunde begann man nach Lösungsmitteln zu suchen, deren Wirkung ungefähr dieselbe ist wie diejenige der von den Pflanzenwurzeln ausgeschiedenen Säfte.

Auf die Schwierigkeiten denen man dabei begegnet, haben viele Forscher hingewiesen. Nach Lemmermann[3] genügt es nicht dass „man den Boden lediglich mit einem schwach wirkenden Lösungsmittel so lange behandelt, bis die Lösung gesättigt ist, sondern man muss den Boden häufiger extrahieren, um ein zutreffendes Bild von der Zustandsform der Nährstoffe im Boden zn gewinnen." Im weiteren betont Lemmermann, dass auch Mitscherlich[4] seine Methode der kontinuirlichen Extraktion theoretisch als die beste anerkennt, sie aber praktisch verwirft, weil die ihr anhaftenden technischen Schwierigkeiten der Durchführung zu gross sind und Ungenauigkeiten bedingen.

Lemmermann schliesst seine Betrachtungen mit folgenden Gedanken:

„Eines besonderen Studiums scheint mir ferner die Wahl des Lösungsmittels zu bedürfen, da dieselben keineswegs alle nach der gleichen Richtung wirken.

---

[1]) Vgl. bei O. Lemmermann: Mitteilungen der DLG, 1926, St. 12.

[2]) Demgegenüber muss festgestellt werden, dass in neuerer Zeit der Salzsäuremethode eine Bedeutung zukommt, da sie nach Ganssen, Hissink u. a. Anhaltspunkte über das Nährstoffkapital im Boden zu liefern vermag.

[3]) Landw. Versuchsstationen. 85, 1914. 147.

[4]) Inter. Mitteilungen für Bodenkunde 1914. 61.

Es kann z. B. ein und derselbe Boden, wenn man ihn verschieden lange mit Essigsäure oder Zitronensäure behandelt, in dem einen Falle eine abnehmende, in dem anderen Falle eine zunehmende Löslichkeit der Phosphorsäure zeigen."

Noch grösser werden die Schwierigkeiten, wenn man die Aenderungen der Löslichkeitsverhältnisse des Bodenkalis erfassen will, welche durch die Verwitterung, aber nicht zuletzt durch den Entzug des Kalis durch die Pflanzen bewirkt werden. Das Kali ist ja im Absorptionskomplex des Bodens enthalten und nach jedem Entzug durch die Pflanzen wird das gestörte Gleichgewicht wiederhergestellt.

Auf der Suche nach dem geeigneten Lösungsmittel schlug Mitscherlich[1] ein Verfahren zur Bestimmung des Düngungsbedürfnisses des Bodens unter Verwendung der Kohlensäure als Lösungsmittel vor. Dabei ging er von folgenden Voraussetzungen aus: 1. Alle wasserlöslichen und in kohlensäurehaltigem Wasser löslichen Salze sind für die Pflanze aufnehmbar. 2. Die Kohlensäure ist das wichtigste Ausscheidungsprodukt der Pflanzenwurzeln.

Von vielen Seiten wurde gegen dieses Verfahren der Einwand gemacht, dass die aufschliessende Wirkung der Pflanzenwurzeln nicht allein auf die ausgeatmete Kohlensäure zurückzuführen ist. Gegen das Kohlensäureverfahren nach Mitscherlich wandte sich u. a. auch Lemmermann[2], indem er auf die Entstehung von organischen Säuren im Boden selbst und auf die Wirkung gewisser Salze hinwies.

Gleichfalls einer schwachen Säure, der 1%-igen Zitronensäure bedient sich die Methode Lemmermann — Fresenius[3]. Es genügt aber danach nicht, den Gehalt an leichtlöslichen Nährstoffen zu bestimmen, weil diese Mengen nur die Zinsen darstellen, die den Pflanzen aus dem Nährstoffkapital des Bodens Jahr für Jahr zur Verfügung gestellt werden können. Man muss auch das Kapital kennen. Aus diesem Grunde muss man 3 Werte feststellen:

1. Den Gehalt des Bodens an Gesamtphosphorsäure (die Methode wurde zunächst für den Nährstoff Phosphor ausgearbeitet), d. h. das Gesamtkapital.

2. Den Gehalt des Bodens an zitronensäurelöslicher Phosphorsäure.

3. Die relative Löslichkeit des Phosphorsäurekapitals des Bodens (als Gradmesser für die Flüssigkeit des Kapitals), d. h. diejenige Zahl, die angibt, wieviel Prozent der Gesamtphosphorsäure in 1 proz. Zitronensäure löslich sind.

---

[1]) Landw. Jahrbücher, 36 (1907), 309.
[2]) Landw. Versuchsstationen, 83, (1914), 345.
[3]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u Bodenk. B. 6, 163

Auch die Methode König-Hasenbäumer[1] benützt die 1%-ige Zitronensäure als Lösungsmittel zur Bestimmung der leichtlöslichen Bodennährstoffe. Diese Methode verlangt die Ermittlung von folgenden Grundwerten:

1. Ermittlung der leichtlöslichen Nährstoffe des Bodens.
2. Ermittlung der durch eine gute Mittelernte, bzw. Vollernte dem Boden entzogenen drei Nährstoffe Stickstoff, Phosphorsäure und Kali.
3. Ermittlung der Ausnutzungsgrösse der leichtlöslichen Bodennährstoffe durch die verschiedenen Kulturpflanzen und auf verschiedenen Bodenarten.

Die Salpetersäuremethode nach v. Sigmond[2] benutzt verdünnte Salpetersäure zur Bestimmung der pflanzenaufnehmbaren Nährstoffe. Da nach v. Sigmond die Basizität des Bodens die Assimilierbarkeit der Bodenphosphorsäure bedeutend herabsetzt, bestimmt er zunächst den sog. Basizitätsgrad, worunter er die Anzahl ccm n—HNO_3 versteht, die von 100 g Boden neutralisiert werden. Unter Berücksichtigung des Basizitätsgrades wird die Konzentration der Salpetersäure so gewählt, dass als Endazidität eine $\frac{n}{100}$ HNO_3 bleibt.

Als eine Methode zur Bestimmung des Bedürfnisses des Bodens an basischen Nährstoffen kann das Verfahren Vageler-Woltersdorf[3] gelten.

Den basischen Stoffen des Bodens, welche im Absorptionskomplex enthalten sind, wird eine besondere Bedeutung für die Pflanzenernährung zugeschrieben. Durch einmalige Behandlung des Bodens mit Verdrängungsmitteln lassen sich nie die Endwerte für diese Stoffe ermitteln. Es stellt sich vielmehr ein Gleichgewichtszustand her zwischen den Verdrängungsmitteln und den basischen Stoffen.

Die Grundfrage, meinen Vageler und Woltersdorf, lautet: „Wie sind die Reaktionen eines Elektrolyten, der ein träges Ion besitzt, das als Bodenkörper vorliegt, also an der gleichmässigen statistischen Verteilung der Ionen nicht teilnimmt, mit einem gewöhnlichen Elektrolyten beliebiger Konzentration und Menge zu denken? Die einzig mögliche Antwort ist durch die Kolloidchemie längst erteilt: alle Reaktionen sind nur als eine Folge von Gleichgewichtszuständen denkbar, beherrscht von einer funktionellen Beziehung der Variablen, z. B. einwirkende Reagensmenge und ausgetauschter resp. angelagerter Kationenbetrag usw., die einen endlichen Grenzwert erst bei unendlicher einwirkender Reagensmenge erreichen kann."

Bevor die Verfasser die Funktionsgleichung aufstellen, schicken sie folgende Forderungen voraus:

---

[1]) J. König. Die Ermittlung des Düngebedarfes des Bodens. Berlin 1929, 9.

[2]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. A. 13, 274.

[3]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. A, 15, 329.

1. Die Funktionskurve kann jede stetig gekrümmte Linie, aber unter keinen Umständen eine Gerade sein.

2. Die Anstiegstangente der Kurve kann nicht nur nicht für die verschiedenen Kationen dieselbe sein, sondern muss auch beim gleichen Kation mit dem begleitenden Anion und dem evtl. zu verdrängenden Kation differieren.

3. Die in Milliaequivalenten ausgedrückten Grenzwerte können unter keinen Umständen für alle Kationen gleich sein.

Daraus folgt, dass es völlig unzulässig ist, aus einem einzelnen Kurvenpunkt, wie ihn z. B. die Untersuchung einer mit bestimmtem Verhältnis Boden: Reagens hergestellten Lösung ergibt, irgendwelche Schlüsse auf den Verlauf der Kurve oder gar auf den Grenzwert zu ziehen.

Da die experimentelle Erfahrung gezeigt hat, dass die in Frage kommende Kurve eine hyperbolloide Form aufweist, stellen Vageler und Woltersdorf folgende Gleichung auf:

$$y = \frac{x \cdot S}{x + C}, \text{ in welcher}$$

y die von der Einheit des Sorbens festgelegte, bzw. ausgetauschte Menge Aequivalente,

x die auf diese Menge zur Einwirkung gebrachte Ionenmenge in Aequivalenten ist,

S den Grenzwert als Sorptionskapazität für das betr. Ion, bzw. die im Gel vorhandene Kationenmenge bedeutet und

C den Halbwert wiedergibt, d. h. „die Menge der unabhängigen Variablen, die die Reaktion halb zum Ablauf bringt, oder was dasselbe ist, für die unabhängige Variable den halben Grenzwert gibt." Verwendet man für diese Gleichung reziproke Werte, setzt man also

$$\frac{1000}{x} = a, \qquad \frac{1000}{y} = b, \qquad \frac{1000}{S} = k \text{ und } \frac{C}{S} = q,$$

so wird $b = k + q \cdot a$

$$q = \frac{b_1 - b_2}{a_1 - a_2} = \frac{\Delta b}{\Delta a} \qquad k = \frac{a_1 \cdot b_2 - a_2 \cdot b_1}{\Delta a}$$

$$S \cdot q = C,$$

voraus für zwei gegebene Kurvenpunkte die Konstanten berechnet werden können.

Nach Vageler[1] ist es wichtig, nicht nur die totalen Basenmengen festzustellen, die in Lösung und Komplexen vorhanden sind, sondern vor allen Dingen die relative Verdrängbarkeit der einzelnen Basen aus den Komplexen, da von dieser die Zusammensetzung der für die Aufnahme laufend verfügbaren Basenmenge wesentlich abhängt. Die relative Verdrängbarkeit der Basen wird durch die Sorptionsmodeln (q—Werte) ausgedrückt.

[1]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. A, 22, 21.

Wohl genau so alt wie Bemühungen, chemische Methoden zur Bestimmung des Düngungsbedürfnisses des Bodens aufzustellen, sind die Bemühungen, den Gefässversuch dazu zu benutzen. Drechsler, Maercker, Ad. Mayer, P. Wagner, F. Woltmann und später H. Hellriegel und Th. Pfeiffer[1] bedienten sich der Gefässversuche. Zur Bestimmung der Düngebedürftigkeit des Bodens werden sog. Mangelversuche (P. Wagner) durchgeführt, d. h. nach dem Schema O,NP,NK,PK,NPK. Dabei werden die meisten Faktoren, vor allen Dingen die Wasserversorgung, optimal gestaltet, so dass die Wirkung des variablen Faktors: assimilierbarer Nährstoffgehalt, erfasst werden kann.

Eine quantitative Auswertung des Gefässversuches stellt das in neuerer Zeit vorgeschlagene Mitscherlichverfahren[2] dar. Es beruht auf dem von Mitscherlich aufgestellten Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren, welches besagt, dass der Ertrag von sämtlichen Wachstumsfaktoren bestimmt wird, dass er (y) proportional dem an einem Höchstertrage (A) fehlenden Ertrag (A—y) mit der Zufuhr eines Wachstumsfaktors (x), also auch eines Nährstoffs steigt. Nach Mitscherlich steigt der Ertrag mit jedem einzelnen Faktor, auch wenn der letztere sich nicht in Minimum befindet, und zwar unabhängig von den anderen Faktoren. Dieses Gesetz wird durch die Gleichung ausgedrückt:

$$\lg (A - y) = \lg A - cx, \text{ in welcher}$$

A der erzielbare Höchstertrag
y der Pflanzenertrag
x die Menge des Wachstumsfaktors
c der Proportionalitätsfaktor oder Wirkungsfaktor des Wachstumsfaktors bedeutet.

Da der Boden bereits gewisse Mengen des zu prüfenden Faktors enthält, erweiterte Mitscherlich die Gleichung folgendermassen:

$$\lg (A - y) = \lg A - c (x + b)$$

Er meint weiter, dass—wenn die Menge eines bestimmten Nährstoffs gesteigert wird, alle anderen Faktoren aber konstant gehalten werden, dann aus dem Versuche, bei dem kein Nährstoff zugegeben wurde, diejenige Nährstoffmenge folgt, welche bereits vor Zuführung weiterer Nährstoffgaben im Boden enthalten war. Die Steigerung der Erträge durch den betr. Nährstoff, bzw. das betr. Düngemittel wird durch Topfversuche ermittelt.

---

[1]) Vgl. bei E. Blanck: Handbuch der Bodenlehre, B. 8 die Ausführungen von F. Giesecke, S. 523.

[2]) Mitscherlich. Die Bestimmung des Düngungsbedürfnisses des Bodens. Berlin 1924.

Wichtig ist ausserdem die Auffassung Mitscherlichs, dass der Wirkungsfaktor c eines Wachstumsfaktors konstant ist.

Gleichfalls auf den Gefässversuch stützte sich ein Teil der Bemühungen, das Düngungsbedürfnis eines Bodens aus der Pflanzenanalyse abzuleiten.

So hat Hellriegel[1] Gefässversuche mit Gerste durchgeführt, auf Grund welcher er zu der Schlussfolgerung kam, dass die Pflanzenanalyse ein für die Bestimmung des Düngungsbedürfnisses des Bodens brauchbares Verfahren ist, unter der Voraussetzung, dass durch Kulturversuche das relative und absolute Nährstoffbedürfnis der betr. Kulturpflanzen festgestellt ist.

Auch P. Wagner[2] bemühte sich aus der Pflanzenanalyse Anhaltspunkte über das Düngungsbedürfnis des Bodens zu gewinnen. Er hat vorgeschlagen, aus dem prozentischen Gehalt des Heues an Phosphorsäure und Kali das Düngungsbedürfnis des Bodens für diese Nährstoffe abzuleiten.

Zu ganz anderen Ergebnissen ist Pfeiffer[3] gekommen. Auf Grund seiner Untersuchungen äusserte er die Ansicht, dass „die Zusammensetzung der Pflanzen nicht nur von der Menge der vorhandenen Nährstoffe, sondern auch von derjenigen des verfügbaren Wassers abhängt".

Die neueren Untersuchungen[4] ergaben, dass die Pflanzenanalyse keine sichere Grundlage für die Beurteilung der Düngebedürftigkeit des Bodens liefert, und dass sie höchstens in extremen Fällen gewisse Anhaltspunkte zu liefern vermag.

Der Pflanzenanalyse, wenn auch in einer ganz anderer Art als bisher, bedient sich die in neuerer Zeit ins Leben gerufene Keimpflanzenmethode nach Neubauer[5]. Sie beruht auf der Tatsache, dass die Pflanzen in ihrem ersten Jugendstadium nicht ausschliesslich von den Reservestoffen ihrer Samen leben, sondern durch ihre Wurzeln sofort energisch die Bodennährstofte aufnehmen. Man sät 100 Roggensamen in Glasschalen mit 100 g Boden aus. Die Roggenpflanzen werden 17 Tage nach der Saat geerntet und auf Phosphorsäure und Kali analysiert. Die aus dem Boden entnommenen, die sog. „wurzellöslichen Nährstoffe" ermittelt man durch Abzug der blinden Werte d. h. derjenigen Nährstoffmengen, welche in den Reservestoffen der Samen vorhanden waren.

Gleichfalls auf physiologischer Grundlage beruhen die mikrobiologischen Methoden, welche von der Voraussetzung ausgehen, dass die wichtigen Pflanzennährstoffe Stickstoff, Phosphorsäure und Kali auch für die Mikroorganismen unentbehrlich sind.

---

[1]) Landw. Versuchsstationen, 11, 136 (1869).
[2]) Arbeiten der DLG. H. 162, 102.
[3]) Landw. Versuchsstationen, 82, 237 (1913).
[4]) Vgl. Krüger: Ztschr. Ver. dtsch. Zuckerind. 1927. Sonderheft 1.
[5]) Ztschr. f. Pflanzenern. u. Düngung. A. 2. 329.

Die Azotobactermethode[1] z. B. beruht auf den Zusammenhängen zwischen Phosphorsäurereichtum des Bodens und Azotobacterentwicklung.

Die jüngste mikrobiologische Methode, die Aspergillusmethode, beruht auf den bereits früher von Butkewitsch und Koszeletzky gemachten Beobachtungen, dass die Entwicklung des Schimmelpilzes *Aspergillus niger* bei verschiedenen Phosphorsäure—bzw. Kalimengen verschieden ist, wobei Koszeletzky auf die Möglichkeit hingewiesen hat, den Pilz zur Bestimmumg dieser Pflanzennährstoffe in Bodenauszügen zu benutzen. In neuerer Zeit wurden die Arbeiten von Butkewitsch und Koszeletzky durch Bennecke und Söding[2] fortgesetzt. Der quantitative Ausbau der Aspergillusmethode, d. h. das Wägen des Myzels wurde durch Niklas[3] und Mitarbeiter vorgeschlagen, welche eine gute Parallelität zwischen Kaligehalt der Nährlösung und Myzelgewicht finden konnten.

Als sicherste Methode zur Feststellung der Düngebedürftigkeit des Bodens gilt noch immer der Feldversuch. Er ist unter natürlichen Verhältnissen mehrere Jahre innerhalb einer Fruchtfolge durchzuführen und kann der jeweiligen Wirtschaftsweise angepasst werden. Die Frage der Düngebedürftigkeit des Bodens wird durch Mangelversuche qualitativ und bei Nährstoffmangel durch Versuche mit steigenden Gaben quantitativ beantwortet. Der Felddüngungsversuch kann mit allen Pflanzenarten durchgeführt werden, was z. B. bei dem Gefässversuch nicht der Fall ist.

Diesen grossen Vorzügen des Feldversuches stehen allerdings auch Nachteile gegenüber. So hat Lemmermann[4] darauf hingewiesen, dass der Feldversuch nur in beschränktem Masse Auskunft über die Höhe des Düngerbedarfes des Bodens erteilt, wenn es sich um den Mangel eines Nährstoffs handelt, Der Feldversuch ist kostspielig, umständlich, und gibt genau genommen, auch immer nur den Zustand des Feldes an, wie er z. Zt. des Versuches war.

Diese Nachteile des Felddüngungsversuches haben die Forschung veranlasst, schnellere und billigere Methoden auszuarbeiten. Von den bereits kurz angeführten Methoden, haben sich in neuerer Zeit folgende mehr oder weniger eingebürgert:

a. Methode des Topfversuches.
b. Topfversuch nach Mitscherlich.
c. Chemisch—physiologische Methoden (Neubauermethode).
d. Chemische Untersuchung des Bodens durch Anwendung von Zitronensäure, Salpetersäure.

---

[1]) Ztschr. f. angew. Chemie. 37, 955 (1924).
[2]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. A. 10, 129.
[3]) Die Ernährung der Pflanze. 1930, 18, 129.
[4]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk B. 1930. 1, 2.

e. Einige mikrobiologische Methoden, wie z. B. die Anwendung von *Aspergillus niger.*

Allgemein lässt sich über diese Methoden folgendes sagen:

Bei sämtlichen Laboratoriumsmethoden bleibt eine Reihe von Faktoren, von welchen der Ertrag nicht weniger als vom Nährstoffgehalt des Bodens abhängig ist, unberücksichtigt: Klima, physikalische Bodenbeschaffenheit, Untergrund, Fruchtart, bzw. Sorte etc. Obwohl man bei manchen Methoden bemüht ist, einen Teil dieser Faktoren zu berücksichtigen, liegt es in der Natur der Sache, dass man von den Laboratoriumsmethoden keine 100%-ige Sicherheit der Ergebnisse erwarten kann.

Was die einzelnen Verfahren besonders anbelangt, ist folgendes zu bemerken.

Beim Topfversuch wird die Wirkung vieler Faktoren entweder ausgeschaltet oder im Vergleich zu den natürlichen Verhältnissen grundsätzlich geändert. Obwohl also die Ergebnisse des Gefässversuches an sich genau sind, ist eine Uebertragung auf die Verhältnisse der Praxis nicht möglich. Auf die Mängel des Gefässversuches ist vielfach in der Literatur hingewiesen worden.

So betont Lemmermann[1], dass die Ergebnisse des Gefässversuches streng genommen immer nur für das betr. Versuchsjahr gelten, ebenso wie das bei den Feldversuchen der Fall ist, und dass der Gefässversuch weniger sicher die Frage beantworten kann, in welcher Form und in welchen Mengen man einen Nährstoff am zweckmässigsten anzuwenden hat.

In ähnlicher Weise ist das Mitscherlichverfahren kritisiert worden. Densch[2] meint, dass dieses Verfahren mit den Mängeln des Topfversuches behaftet ist, weil hier die Uebertragung der Ergebnisse auf das freie Feld ebensowenig möglich ist.

Lemmermann[3] und Mitarbeiter haben das Mitscherlichverfahren nachgeprüft und gefunden, dass die Wirkungswerte der einzelnen Nährstoffe — entgegen der Annahme Mitscherlichs nicht unabhängig von den übrigen Wachstumsfaktoren sind, sondern durch sie mehr oder weniger verändert werden können. Da aber die Methode auf der Konstanz der Wirkungsfaktoren beruht, ist sie nach Lemmermann in ihrer gegenwärtigen Form nicht imstande, den nutzbaren Nährstoffgehalt eines Bodens in allen Fällen quantitativ richtig anzugeben.

Nicht weniger schwerwiegend sind die Einwände gegen die Neubauermethode. Auch dieses Verfahren erteilt keine

---

[1]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. B. 1930, 1, 4.

[2]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. B. 1928, 321.

[3]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. B. 7, 2.

Auskunft über die Form, in welcher die Nährstoffe verabreicht werden sollen.

Bei seiner Kritik der Neubauermethode fragt Gerlach[1]: Gibt übrigens das Neubauersche Verfahren eine befriedigende Antwort über das wurzellösliche Nährstoffkapital im Boden? Wir bezweifeln es. Die Untersuchung zeigt zunächst nur, wieviel Kali und Phosphorsäure Roggenpflanzen unter ganz bestimmten Verhältnissen aus 100 g Boden entnahmen. Diese Mengen sind für die einzelnen Böden verschieden und stehen zu der Gesamtmenge kaum in Beziehung. Stellt nun die aufgenommene Menge den Gesamtinhalt des Bodens an wurzellöslichen Nährstoffen Kali und Phosphorsäure dar? Versuche, die Günther auf meine Veranlassung ausgeführt hat, lassen erkennen, das bei einer neuen Aussaat, aus derselben Bodenmenge noch weitere Mengen Kali und Phosphorsäure aufgenommen werden,"

Lemmermann[2] meint, dass der Ausfall der Neubauer-analyse von den physiologischen Eigenschaften des Saatgutes abhängig ist, und dass man unter Zugrundelegung der Grenzzahlen nicht immer zuverlässige Angaben über die im Boden vorhandenen Nährstoffe, bzw. über die anzuwendenden Düngemittelmengen erhalten kann. Ausserdem stellt derselbe Forscher[3] fest, dass die Ausführung der Keimpflanzenmethode ziemlich lange dauert und nicht sehr billig ist.

Es sei noch die Feststellung Bambergs[4] erwähnt, welcher fand, dass die Neubauermethode mit chemischen Methoden gleichsinnige Werte liefert.

Gegen die chemischen Methoden wird der Einwand erhoben, dass sie sich Lösungsmittel bedienen, deren Lösungsvermögen demjenigen der Pfanzenwurzeln nicht gleichwertig ist.

Andererseits ist aber nicht zu verkennen, dass die chemischen Methoden den Vorzug der grösseren Einfachheit und Schnelligkeit aufweisen. Ihre Ergebnisse lassen sich besser reproduzieren als diejenigen der von äusseren Einflüssen abhängigen physiologischen Methoden.

Hasenbäumer und Balks[5] fanden, dass bei der Mehrzahl der nach dem von König und Hasenbäumer angegebenen Verfahren untersuchten Böden eine befriedigende Uebereinstimmung mit den Ergebnissen des praktischen Düngungsversuches beobachtet werden konnte, und dass nach diesem Verfahren durchschnittlich in etwa 70% der Fälle das Düngungsbedürfnis für Kali und Phosphorsäure richtig angezeigt wurde. Weiter teilen Hasenbäumer und Balks mit, dass beim Vergleich mit der Neubauermethode beide Methoden im allgemeinen in gleicher Richtung steigende und fallende Werte lieferten.

---

[1]) Ztsch. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. B. 1930, 37.
[2]) Ztschr. f. Pflansenern. Düng. u. Bodenk. B. 1926, 143.
[3]) Mitteilungen der DLG, 1926, St. 12.
[4]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u Bodenk. B. 11, 192.
[5]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. B. 1930, 457.

In derselben Arbeit wird jedoch festgestellt, dass durch die Keimpflanzen bei tonreicheren Böden meist grössere Mengen an Kali aufgenommen werden als durch die Behandlung mit 1%-iger Zitronensäure in Lösung gehen. Erklärt wird das durch die Verfasser „im wesentlichen dadurch, dass die einmalige Ausschüttlung des Bodens stets nur einen Bruchteil der vorhandenen leichtaufnehmbaren Nährstoffe zu erfassen vermag, der infolge der teilweisen Neutralisation und Dissoziationsverschiebung der 1%-igen Zitronensäure durch gelöste Basen mit steigendem Tongehalt der Böden immer kleiner wird. Das Neubauerverfahren zeigt eine solche Abhängigkeit von der physikalischen Natur des Bodens in geringerem Grade. Bei den schweren ton — und kalkreichen Böden wird deshalb durch das Neubauerverfahren der Vorrat des Bodens an leichtlöslichem Kali schon durch die einmalige Bepflanzung besser angezeigt als durch die einmalige Ausschüttlung mit Zitronensäure."

Hasenbäumer und Balks fanden weiter, dass beim Kali die Aufnahme durch vier Ernten 285 mg je kg Boden betrug, während das Zitronensäureverfahren nur eine Abnahme von 45 mg angezeigt hat. Sie schreiben:

„Dass weder bei der Phosphorsäure noch beim Kali eine Uebereinstimmung zwischen den durch die Pflanzen aufgenommenen und den durch die Zitronensäure gelösten Mengen besteht, kann verschiedene Ursachen haben. Zunächst muss man berücksichtigen, dass die Pflanzen wahrscheinlich nicht nur auf die in 1%-iger Zitronensäure löslichen Nährstoffe angewiesen sind, sondern auch die Fähigkeit besitzen, schwerer lösliche Nährstoffe aufzuschliessen und aufzunehmen. Ferner ist zu berücksichtigen, dass die Werte für die zitronensäurelöslichen Nährstoffe stets den Durchschnitt für die ganze Versuchsfläche darstellen, während die Entnahme der Nährstoffe ohne Zweifel durch die Pflanzen auf einen Teil dieser Bodenmenge beschränkt ist und zwar in erster Linie auf den Bereich der Pflanzenwurzeln, wodurch die in diesem Bereich vorhandenen löslichen Nährstoffe vorzugsweise und daneben auch schwer lösliche Nährstoffe anfgenommen werden." Hasenbäumer und Balks weisen darauf hin, dass diese Verhältnisse nicht genügend geklärt sind. Zum Schluss finden sie, dass chemische und physiologische Methoden über die Aufnehmbarkeit im gleichen Sinne ausgesagt haben.

Christensen[1] ist auf Grund seiner Felddüngungsversuche, welche parallel mit Laboratoriumsmethoden durchgeführt wurden, zu folgenden Schlussfolgerungen gekommen: „Der Gehalt an zitronensäurelöslichem Kali und die relative Löslichkeit des Kalis variieren unabhängig von der im Feldversuch festgestellten Kaliwirkung. So ist es auffällig, dass einer der am

[1]) Archiv für Pflanzenbau, 5,776.

stärksten kalibedürftigen Böden, das Sandfeld von Askov, sowohl den höchsten Prozentgehalt an zitronensäurelöslichem Kali hat, wie den höchsten Wert für die relative Löslichkeit aufweist." Daraus ergebe sich, meint Christensen, dass die Zitronensäuremethode für die Bestimmung des Kalibedürfnisses des Bodens völlig wertlos sei.

Jessen und Lesch[1] fanden, dass alle rein chemischen Methoden die Kalibedürftigkeit gleichsinnig angeben. Sie schreiben: „Auch mit den Ergebnissen des Gefässversuches besteht, mit Ausnahme der schweren Böden (bei den deutschen Böden) eine gute Uebereinstimmung. Bei den schweren Böden unterscheidet sich auch die Neubauermethode von den chemischen Methoden, indem sie dem Gefässversuch entsprechend, keine Kalibedürftigkeit voraussagt. Die chemischen Methoden mit Zitronensäure, NH_4Cl usw. geben uns bei diesen Böden keine sichere Auskunft über den Vorrat an pflanzenaufnehmbarem Kali."

Ueber die Aspergillusmethode äussert sich Uspenski[2] folgendermassen: „Wenn man die Versuchsdauer verlängert und die Lösungsfähigkeit verstärkt, einerseits durch die Wahl eines sauren Organismus, andererseits durch entsprechende Wahl der Nährlösung, entfernt man sich eigentlich von der Biologie. Man bedient sich vielmehr eines biologischen Verfahrens lediglich, um das der ziemlich energischen chemischen Einwirkung Zugängliche zu bestimmen. Die Geschwindigkeit der Mobilmachung eines Nährstoffs und seine Mobilmachungsfähigkeit überhaupt werden dabei verwischt." Uspenski meint, dass wenn also Bennecke und Söding und auch Niklas versuchen, das Verfahren Butkewitschs mit *Aspergillus niger* zur Bestimmung des Düngungsbedürfnisses des Bodens auszunutzen, sie sich mehr den chemischen Analysen nähern als den physiologischen.

Mitscherlich[3] ist der Meinung, dass die Aspergillusmethode nicht brauchbar ist, weil der verschiedene Nährstoffgehalt der Böden eine völlig verschieden schnelle Entwicklung des Pilzes bewirkt, weshalb „Ernteerträge" erzielt werden müssen, die in einem völlig anders gearteten Verhältnis zueinander stehen, wenn man diese Ernten an dem einen oder anderen Tage vornimmt.

Andererseits muss man feststellen, dass Niklas[4] eine gute Uebereinstimmung zwischen den Ergebnissen der Aspergillusmethode und denjenigen der Neubauermethode gefunden

---

[1]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. A, 18,218.
[2]) Düngung und Ernte. 1930, 7—8, 582. (russisch).
[3]) Die Ernährung der Pflanze. 1931, 13,279.
[4]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk, A, 18,129.

hat, und dass auch Kiessling[1] die gute Brauchbarkeit der Aspergillusmethode zur Bestimmung des Kalibedürfnisses des Bodens bestätigen konnte. Nur bei einem typischen Niederungsmoorboden erhielt Kiessling[2] viel zu hohe Myzelgewichte, die sowohl der chemischen Analyse wie auch den pflanzenbaulichen Ergebnissen widersprachen.

Die verschiedenen Erfahrungen mit den Laboratoriumsmethoden, bzw. die nichteinheitliche Beurteilung der letzteren liegen, wie schon angedeutet wurde, zum grossen Teil in der Natur der Sache.

Mit Recht betont Roemer[3], dass „jedes Verfahren weiten Spielraum hat, dass immer und stets Fehlerquellen im Spiele sind, da der Boden kein Reagenzglas ist, in dem sich der chemische Prozess nach ganz bestimmten Regeln abspielt. Der Auswertung aller Untersuchungen ist der Gedanke zugrunde zu legen, dass die Ergebnisse wertvolle Richtlinien und Anhaltspunkte sind, aber auch nicht mehr."

Im Verfolg dieses Gedankenganges führt Roemer eine interessante Zusammenstellung an, welche Vergleiche zwischen Feldversuch uud Methoden der Bodenanalyse aus den Jahren 1924—1930 umfasst. Es handelt sich um die Ergebnisse von 31 Veröffentlichungen. Fasst man diese Ergebnisse zusammen (die Zahl der Feststellungen der Kalibedürftigkeit des Bodens ist bezeichnenderweise bedeutend geringer als diejenige der Feststellungen der Phosphorsäurebedürftigkeit), so erhält man folgendes Bild:

Verfahren	Zahl der Untersuchungen		Treffer		% % der Treffer	
	P_2O_5	K_2O	P_2O_5	K_2O	P_2O_5	K_2O
Neubauer	965	950	617	600	64	63
Lemmermann	616	—	462	—	75	—
König	101	99	71	45	70	46
Niklas	22	—	18	—	82	—

1. Untersuchungen über verschiedene Methoden zur Bestimmung des Kalidüngebedürfnisses des Bodens.

Der Zweck der vorliegenden Arbeit war, einige Fragen, welche mit der Anwendung der Laboratoriumsmethoden zur Bestimmung des Kalibedürfnisses des Bodens im Zusammenhang

[1]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. A, 19, 241.
[2]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. A, 21, 86.
[3]) Mitteilungen der DLG, 1931, 10, 192.

stehen, näher zu untersuchen und einige Methoden unter Zugrundelegung der Ergebnisse des Gefäss—und Felddüngungsversuches zu beurteilen.

Die benutzten Methoden.

En wurden folgende Methoden untersucht:

1. Zitronensäuremethode nach Lemmermann—Fresenius.
2. Salpetersäuremethode nach v. Sigmond.
3. Behandlung des Bodens mit Ammonchlorid[1],
4. Behandlung des Bodens mit Ammonazetat[2].
5. Verfahren Vageler—Woltersdorf.
6. Neubauermethode.
7. Aspergillusmethode.

Die Untersuchungen wurden durchgeführt an 7 Böden, welche durch das Institut für Agrikulturchemie und Bakteriologie der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin bereits in manchen Richtungen untersucht worden waren:

1. Boden Schurig I, ein dunkelbrauner humoser lehmiger Sandboden mit. 6.4% $CaCO_3$,
2. Boden Schurig II, ein hellbrauner sandiger Lehmboden,
3. Boden Wuhden, ein dunkelbrauner mittlerer Tonboden mit 0.5% $CaCO_3$,
4. Boden Rettgau, ein dunkelbrauner schwerer Lehmboden mit 0.66% $CaCO_3$,
5. Boden Köthen, ein lehmiger Mergelboden mit 17.3% $CaCO_3$,
6. Boden Kiel, ein hellbrauner lehmiger Sandboden und
7. Boden Dahlem, ein hellbrauner Sandboden.

Die nähere Charakteristik der Böden ist in der Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1. Charakteristik der untersuchten Böden.

Boden	pH H_2O	pH KCl	Aust. Az. ccm	Hydr. Az. ccm	Wasser-Kap. %	Sand-Teile > 0·1 mm	Abschl. Teile < 0.01 mm	$CaCO_3$ %
Wuhden	6.8	6.0	0.10	5.4	41	16.7	58.4	0.5
Rettgau	7.1	6.1	0.10	4.8	42	32.3	51.4	0.6
Köthen	8.2	7.6	0.00	0.6	36	32.0	38.2	17.8
Schurig II	7.3	6.8	0.10	2.1	24	38.1	17.3	—
Schurig I	8.1	7.8	0.00	0.7	44	50.4	14.6	6.4
Kiel	5.8	5.3	0.10	6.6	27	54.3	13.9	—
Dahlem	8.1	7.5	0.08	0.75	24	75.2	6.8	—

[1]) 25 g Boden mit 100 ccm 10% NH_4Cl—Lösung 3 St. auf dem Wasserbade digeriert, nach. D. Meyer, Landw. Jahrbücher. 1900, 913.

[2]) 50 g Boden: 250 ccm 2% Ammonazetatlösung u. 5 ccm Essigsäure, ausgeführt nach einem von Dr. Hasse—Berlin vorgeschlagenen Verfahren.

Der Gehalt der Böden an leichtlöslichen Kaliverbindungen war folgender:

Tabelle 2. Die Bestimmung des löslichen Kalis nach den verschiedenen Laboratoriumsmethoden[1]
mg K_2O pro 100 g Boden

Boden	Abschl. Teile $\leq$ 0,01 %	Ges. K_2O n. Ganssen[2]	Ztrsl. K_2O	Rel. Lösl.	K_2O n. Neubauer	NH_4Cl lösl. K_2O	Amm. Azet. lösl. K_2O	K_2O n. Sigmond
Wuhden	58.4	288	6.7	2.3	29.8	22	10	11.1
Rettgau	51.4	243	4.7	2.9	32.1	22	13	9.5
Köthen	38.2	315	19.0	6.0	41.5	37	29	30.8
Schurig II	17.3	171	30.0	17.5	31.7	36	22	19.1
Schurig I	14.1	65	18.6	28:6	25.6	33	18	25.3
Kiel	13.9	115	23.0	20.0	30.7	44	24	38.4
Dahlem	6.8	78	9.0	11.5	12.9	18	9	8.9

Es war meine besondere Aufgabe, das Verdrängungsverfahren Vageler—Woltersdorf, sowie die Aspergillusmethode zu untersuchen und mit diesen Methoden in Vergleich zu setzen.

Des Verfahren Vageler — Woltersdorf.

Um die Endwerte für das austauschbare Kali zu ermitteln, habe ich Analysen mit drei verschiedenen Verhältnissen Boden: Verdrängungsmittel ausgeführt, wodurch 3 Kurvenpunkte ermittelt wurden. Es wurden je 100, bzw. 50, bzw. 25 g Boden jedes Mal mit 500 ccm n. — HN_4Cl — Lösung 2 Stunden geschüttelt, über Nacht stehen gelassen und am nächsten Tage wieder 2 Stunden geschüttelt, worauf das Kali bestimmt wurde.

Die durch die 3 erwähnten Konzentrationen festgestellten Kalimengen nebst den daraus errechneten Endwerten für das austauschbare Kali, sowie die Sorptionsmodeln sind in der Tabelle 3 enthalten. (S. 22).

---

[1]) Diese Analysen wurden vom Institut f. Agrikulturchemie und Bakteriologie zur Verfügung gestellt.

[2]) Im HCl—Auszug, vgl. Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. A. 11, 279.

Tabelle 3. Verdrängungsversuch nach der Methode Vageler — Woltersdorf

Boden	Verdrängte Kalimengen in mg/100g Boden bei Anwendung von			S	q
	100 g	50 g	25 g		
	Boden mit 500 ccm $\frac{n}{1}$ NH_4Cl — Lös.				
Rettgau	11.5	18.7	28.5	57.2	0.067
Wuhden	15.1	18.6	21.9	25.7	0.025
Köthen	27.0	36.7	45.9	58.8	0.019
Schurig I	19.6	23.0	26.3	29.2	0.015
Kiel	41.0	49.8	54.1	61.3	0.008

Ueber die nach der Methode Vageler—Woltersdorf erhaltenen Werte lässt sich folgendes sagen:

Den grössten q-Wert (0,067) weist der Boden Rettgau auf, welchem also das grösste Nachlieferungsvermögen für Kali zukommen soll. Darauf kommen in abnehmender Reihenfolge die Böden Wuhden, Köthen, Schurig I und Kiel. Den kleinsten q-Wert besitzt der Boden Kiel (0.008), welchem gleichzeitig der grösste S-Wert zukommt. Man kann also annehmen, dass bei dem Boden Kiel die Nachlieferung des Kalis am schnellsten erfolgt, desto plötzlicher aber zum Stillstand kommt. Im übrigen sieht man, dass die S-und q-Werte nicht parallel verlaufen, was auch nicht zu erwarten war.

Es liegt nahe, die nach dem Verfahren Vageler —Woltersdorf gewonnenen Werte mit den Ergebnissen der übrigen angewandten Methoden zu vergleichen. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass nach Vageler[1] ein solcher Vergleich streng genommen nicht statthaft ist. Nach ihm kann den Grenzzahlen nach Lemmermann, Neubauer etc. für mehr oder weniger eng umschriebene Bodenareale, die als Ergebnisse gleicher Provenienz und Entwicklung ungefähr dieselbe relative Zusammensetzung der Komplexe und damit genähert dieselben Verdrängungsmodeln haben, eine grosse praktische Bedeutung zukommen. Derartige Grenzzahlen müssen jedoch nach Vageler unter abweichenden Verhältnissen weitgehend versagen.

Um den Vergleich des Verfahrens Vageler—Woltersdorf mit den übrigen angewandten Methoden zu ermöglichen, sind die Ergebnisse in der Tabelle 4 (S. 23) nebeneinander angeführt.

[1]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. A. 22, 31.

Tabelle 4. Vergleich zwischen der Methode Vageler-Woltersdorf und anderen Methoden.

mg K_2O in 100 g Boden

Boden	Abschl. Teile %	Ztrsl. K_2O	Rel. Lösl.	K_2O n. Neub.	NH_4Cl lösl.— K_2O n. Meyer	Am. Az. — Losl. K_2O	K_2O n. Sigm.	Verfahren Vag.-Wolt.	
								S	q
Rettgau	51.4	4.7	2.9	32.1	22	14	9.5	27.2	0.067
Wuhden	58.4	6.7	2.3	29.8	22	10	11.1	25.7	0.025
Köthen	38.2	19.0	6.0	41.5	37	29	30.8	58.8	0.019
Schurig I	14.6	8.6	28.6	25.6	33	18	25.3	29.2	0.015
Kiel	13.9	23.0	20.0	30.7	44	24	38.4	61.3	0.008

Aus der Tabelle 4 ersieht man, dass im allgemeinen eine Parallelität zwischen der Methode Vageler—Woltersdorf und den übrigen hier angewandten Methoden nicht besteht. Die q-Werte verlaufen mit den durch NH_4Cl erzielten Werten, bis auf den Boden Köthen, parallel. Es ist auch eine Parallelität zwischen den q-Werten und dem Gehalt an abschlämmbaren Teilen zu verzeichnen.

Die Aspergillusmethode.

Bei der Prüfung der Aspergillusmethode ergab sich die Notwendigkeit, die von Niklas angegebene Vorschrift z. T. abzuändern. Die Aenderungen betrafen hauptsächlich die Zeitdauer des Versuches, welche infolge des schnellen Wachstums des Myzels bei den kalireichen Böden auf 3 Tage herabgesetzt werden musste, denn schon am dritten Tage waren Zerfallserscheinungen, durch Bakterien hervorgerufen, wahrnehmbar. Es sei daher die Ausführung der Aspergillusmethode, hauptsächlich soweit sie abgeändert wurde, kurz geschildert.

Als Nährlösung diente die von Niklas angegebene. Es wurde in der Weise verfahren, dass immer 30 ccm der Nährlösung mit 2.5 g lufttrockenem Boden in 100 ccm Erlenmeyerkolben mit 4 Kontrollen angesetzt wurden.

Den kalkhaltigen Böden wurden die nötigen Zitronensäuremengen zur Abstumpfung des Kalkes zugesetzt.

Zur Impfung wurden 0,5 ccm der Sporenaufschwemmung je Kölbchen verwendet. Die auf diese Weise angesetzten Kulturen blieben drei mal 24 Stunden im Brutschrank bei 36°C stehen.

Die Ernte wurde, wie erwähnt, genau nach Ablauf von 3 Tagen vorgenommen. Bei den kalireicheren Böden liess sich das Myzel nicht ohne weiteres in die Glasfilter übertragen. Das Myzel war hier schon mürbe geworden, weshalb es beim Herausnehmen mit der Pinzette zerfiel. Hierzu kam noch der Umstand, dass das Myzel durch die starke Entwicklung in den Boden hineingewachsen war. Um die ganze zerstückelte Myzelmasse von den haftenden Bodenpartikelchen zu befreien, wurde sie zunächst in ein 100 ccm Becherglas übertragen, und hier mit destilliertem Wasser mehrmals abgeschlämmt. Erst darauf wurde die Myzelmasse durch Glasfilter filtriert.

Auf diese Weise gelang es, auch bei den kalireicheren Böden eine befriedigende Uebereinstimmung der vier Parallelen zu erzielen. Bei dem Boden Köthen wurden z. B. gewogen

Parallele	g
1	0.585
2	0.589
3	0.591
4	0.595

Das Ernten der weniger stark entwickelten Myzelmassen (d. h. bei den weniger kalireichen Böden) ging ohne Schwierigkeiten vor sich. Es gelang immer, sie mit der Pinzette herauszunehmen. Sie wurden direkt in die Glasfilter übertragen und mehrere Male mit destilliertem Wasser nachgewaschen. Wollte man das Myzel in den von Niklas vorgeschlagenen Kristallisierschälchen auswaschen, so wären bei den kalireicheren Böden mehr oder weniger bedeutende Fehler nicht zu vermeiden gewesen Zur Vermeidung von Fehlern ist übrigens das sorgfältige Auswaschen des Myzels in dem Glasfilter notwendig, da sonst die von der Nährlösung herrührenden Zuckermengen die Ergebnisse beeinträchtigen können. Nun wurden die Glasfilter in den Dampftrockenschrank gestellt, wo sie 8 Stunden blieben, worauf die Wägung vorgenommen wurde.

Wie aus der Schilderung des Arbeitsganges ersichtlich ist, lässt es sich nicht bestreiten, dass die in der Einleitung angeführten Bedenken Mitscherlichs sehr beachtenswert sind. Denn man war gezwungen, die von Niklas vorgeschlagene Versuchsdauer abzukürzen, indem man sich nach den kalireichsten Böden richtete, weil bei den letzteren, wie erwähnt, bereits am dritten Tage Zerfallserscheinungen zu beobachten waren. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die weitere Fortdauer des Versuches bei den weniger kalireichen Böden andere Werte ergeben hätte, andererseits aber liegt es nahe, dass bei einem evtl. höheren Kaligehalt des Bodens sich die Notwendigkeit einer weiteren Herabsetzung der Versuchsdauer (also unter 3 Tagen) ergeben hätte. Die derzeitige Arbeitsweise

bei der Aspergillusmethode schliesst also anscheinend die Einhaltung einer einheitlichen Versuchsdauer aus, wodurch die Methode ihrer Grundlage beraubt wird.

Die Ergebnisse der Untersuchungen nach der Aspergillusmethode sind in der Tabelle 5 angegeben. Um diese Ergebnisse mit den nach den übrigen Methoden erhaltenen Werten vergleichen zu können, sind auch diese in die Uebersicht aufgenommen.

Tabelle 5. Untersuchungen nach der Aspergillusmethode.

Myzelgewicht in g je 2,5 g Bodentrockensubstanz.

Boden	n. Lemm.-Fres.		K_2O n. Neub. mg/100 g.	NH_4Cl lösl. Kali mg/100 g.	Amm. Az. lösl. Kali mg/100 g.	K_2O n. Sigmond mg./100 g.	Aspergillusmyzel g/2,5 g.
	Ztrsl. K_2O mg/100 g.	Rel. Lösl.					
Köthen	19.0	6.0	41.5	37	29	30.8	0,590
Kiel	23.0	20.0	30.7	44	24	38.4	0,464
Schurig II	30.0	17.5	31.7	36	22	19.9	0,311
Wuhden	6.7	2.3	29.8	22	10	11.1	0,237
Schurig I	18.6	28.6	25.6	33	18	25.3	0,227
Rettgau	4.7	2.9	32.1	22	13	9.5	0,188
Dahlem	9.0	11.5	12.9	18	9	8.9	0,155

Zu den Aspergilluswerten der Tabelle 5 ist noch zu bemerken, dass die makroskopischen Beobachtungen durch die Myzelwägungen nicht voll bestätigt wurden, weshalb festgestellt werden muss, dass, wie nicht anders zu erwarten war, die Einführung der Wage in die Aspergillusmethode eine wesentliche Verbesserung derselben bedeutet.

Die nach 3-tägiger Versuchsdauer erzielten Werte liegen zwischen denen der Neubauermethode und der chemischen Methoden.

Den grössten Wert lieferte, wie aus der Tabelle 5 ersichtlich ist, nach der Aspergillusmethode der Boden Köthen, welcher auch nach der Neubauermethode die grösste Kalimenge ergeben hat. Den niedrigsten Wert lieferten die beiden Methoden, gleichfalls übereinstimmend, bei dem Boden Dahlem. Nach dem höchsten Neubauerwert des Bodens Köthen, folgen die praktisch gleichen Neubauerwerte (32.1, 31.7, 30.7, 29.8 mg) der Böden Rettgau, Schurig II, Kiel und Wuhden, nach der

Aspergillusmethode kommen nach dem Boden Köthen, in abnehmender Reihenfolge, die Böden Kiel, Schurig II, Wuhden, Schurig I und Rettgau. Will man das Verhalten der beiden schweren Böden Wuhden und Rettgau charakterisieren, bei welchen die chemischen Methoden, abweichend von der Neubauermethode, die niedrigsten Werte geliefert haben, so muss man sagen, dass der Aspergilluswert des schwersten Bodens Wuhden sich mehr dem Ergebnisse der Neubauermethode, der für den nächstschweren Boden Rettgau aber erzielte Aspergilluswert eine grössere Annäherung an die chemischen Methoden aufweist. Auch bei dem letzteren Boden lieferte allerdings die Aspergillusmethode nicht den niedrigsten, sondern den zweitniedrigsten Wert.

Gefässversuche zur Ermittung des Kalibedürfnisses der Versuchsböden.

Alle durch die genannten Laboratoriumsmethoden untersuchten Böden sind auch noch durch Gefässversuche auf ihre Kalibedürftigkeit geprüft worden.

1928 wurden vom Institut für Agrikulturchemie und Bakteriologie Gefässversuche in der üblichen Weise, nämlich als Mangelversuche mit 2 Wiederholungen durchgeführt.

Es wurden dabei folgende Ergebnisse gewonen:

Tabelle 6. Mittlere Gesamterträge 1928.

Trockensubstanz in g.

	Wuhden	Rettgau	Köthen	Schurig II	Schurig I	Kiel
mit Kali	125.7	120.3	158.3	158.0	112.0	153.0
ohne Kali	130.9	126.9	155.3	159.0	114.0	147.0
Mehrertrag durch Kali	—	—	—	—	—	—

Aus der Tabelle 6 ersieht man, dass die Versuchsböden auf die Kalidüngung nicht reagiert haben. Die beobachteten geringen Ertragsschwankungen sind höchstwahrscheinlich auf zufällige Ursachen zurückzuführen.

Der Vergleich der benutzten Methoden untereinander und mit dem Gefässversuch ist aus den Zusammenstellungen in den Tabellen 5 und 7 (S. 27) zu ersehen.

In der Tabelle 7 ist die Beurteilung der Kalibedürfrigkeit der untersuchten Böden nach den verschiedenen Methoden, bzw.

nach dem Gefässversuch angegeben, und zwar sind die kalibedürftigen Böden durch ein Kreuz (+) gekennzeichnet, bei den Böden aber, welche je nach der Methode als nicht kalibedürftig angesehen werden sollen, ist dies durch einen Strich (—) zum Ausdruck gebracht.

Die Beurteilung der Kalibedürftigkeit ist auf Grund der Grenzzahlen der betr. Methoden durchgeführt. Wenn man nämlich eine Kaligrenzzahl von 24 mg je 100 g Boden nach Neubauer zu Grunde legt, ergeben sich aus dem Verhältnis: Kali nach Neubauer zu aufnehmbarem Kali nach den anderen Methoden, bzw. zum Myzelgewicht nach der Aspergillusmethode folgende Grenzzahlen[1].

für zitronensäurelösliches Kali	15 mg[2]
für NH_4Cl — lösliches Kali	27 mg
für ammonazetatlösliches Kali	16 mg
für lösliches Kali nach Sigmond	18 mg
für Aspergillusmyzel	0.220 g[3]

Da das Verfahren Vageler—Woltersdorf ursprünglich nicht zu Zwecken der Bestimmung des Kalibedürfnisses des Bodens vorgeschlagen wurde, sind noch keine Anhaltspunkte für die zahlenmässige Auswertung seiner Ergebnisse vorhanden. Andererseits unterscheidet sich dieses Verfahren auch grundsätzlich von den übrigen Laboratoriumsmethoden. Aus diesen Gründen wird von einem Vergleich des Verfahrens Vageler—Woltersdorf mit den anderen Methoden (einschl. Gefässversuch) abgesehen.

Tabelle 7. Die Kalibedürftigkeit auf Grund des Gefässversuches und der verschiedenen Laboratoriumsmethoden

Boden	Gefässversuch mit Kali Ernte in g	ohne Kali Ernte in g	Kalibedürftigkeit nach: Gefässversuch	Neubauer	Ztrs. Meth.	NH_4Cl — lösl. Kali	Am. Az. lösl. Kali	Sigmond	Aspergillusmethode
Rettgau	120.3	126,9	—	—	+	+	+	+	+
Wuhden	125.7	130.9	—	—	+	+	+	+	—
Schurig II	158.0	159.0	—	—	—	—	—	—	—
Köthen	158.3	155.3	—	—	—	—	—	—	—
Kiel	153.0	147.0	—	—	—	—	—	—	—
Schurig I	112.0	114.0	—	—	—	—	—	—	—

[1]) Vgl. Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. A, 18, 218.

[2]) Nach König — 16 mg. S. Die Ermittlung des Düngerbedarfes des Bodens. Berlin 1929.

[3]) Selbstverständich kann diese Grenzzahl nur für die hier angeführten Versuche gelten.

Die Uebersicht zeigt, dass bei der Beurteilung des Kalibedürfnisses der untersuchten Böden sämtliche benutzten Methoden eine Uebereinstimmung untereinander und mit dem Gefässversuch aufweisen, jedoch bis auf die beiden schweren Böden Wuhden und Rettgau, bei welchen alle rein chemischen Methoden sehr niedrige Kaliwerte geliefert und dementsprechend ein Kalibedürfnis angezeigt haben. Im Gefässversuch wurde dagegen bei diesen Böden durch die Kalidüngung keine Ertragssteigerung erzielt. Die Neubauermethode hat bei den schweren Böden Kaliwerte geliefert, die über der Grenzzahl liegen. Sie hat also in Uebereinstimmung mit dem Gefässversuch hier kein Kalibedürfnis angezeigt.

Enstprechend ihrer Mittelstellung zwischen chemischen Methoden und Neubauermethode, welche die Aspergillusmethode bei den in Frage kommenden Untersuchungen eingenommen hat, nimmt sie auch eine Mittelstellung zwischen dem Gefässversuch und den chemischen Methoden ein.

Die beiden schweren Böden Wuhden und Rettgau, bei deren Beurteilung die chemischen Methoden mit dem Gefässversuch und der Neubauermethode nicht übereinstimmen, enthalten den höchsten Prozentsatz an abschlämmbaren Teilen und dementsprechend den höchsten Gehalt an salzsäurelöslichem Kali. Es besteht bei diesen Böden eine Uebereinstimmung zwischen Gefässversuch und Neubauermethode und z. T. auch Aspergillusmethode.

Als Ursache der schlechten Uebereinstimmung zwischen chemischen Methoden und Gefässversuch bei Wuhden und Rettgau könnte man den Umstand ansehen, dass sich zwischen den chemischen Lösungs—, bzw. Verdrängungsmitteln und dem Kali des Absorptionskomplexes ein Gleichgewicht herstellt, wodurch die Ermittlung der gesamten pflanzenaufnehmbaren Kalimengen verhindert wird[1].

Bezüglich der Neubauermethode ist anzunehmen, dass das Gleichgewicht zwischen den Wurzelsäften und dem Kali durch den Kalientzug durch die Keimpflanzen dauernd gestört wird, dass also dauernd weitere Kaliionen aus dem Komplex in Reaktion treten können. Die durch die Keimpflanzen aufgenommenen Kalimengen, nähern sich also wahrscheinlich den Endwerten mehr als die durch die chemischen Methoden erfassten.

Versuche mit Bodensandmischungen.

Durch Untersuchung verschiedener Böden mit verschieden hohem Kaligehalt durch Gefässversuche erhält man keinen genauen Aufschluss über die verschieden grosse Aufnehmbarkeit der Kaliverbindungen des Bodens.

---

[1]) Vgl. „Die Ernährung der Pflanze“ 1931, H. 24, 506.

Auf solche Untersuchungen verschiedener Böden im Gefässversuch stützen sich die in der Literatur vorkommenden Angaben, dass die Kaliverbindungen der leichteren Böden durch die Pflanzen besser ausgenutzt werden als diejenigen der schweren Böden.

Die diesbezüglichen Literaturdaten stützen sich nämlich meistens auf die Versuche Wagners[1]. Er stellte Gefässversuche mit Böden verschiedenen Charakters an und ermittelte die aufgenommenen Kalimengen. Wagner fand Folgendes:

	(6 kg) Lehmboden mit 0.228% K_2O	(7 kg) Lehmboden mit 0.067% K_2O	(7 kg) Lehmboden mit 0.0384% K_2O
Kalimenge je Gefäss	11.54 g	4.34 g	2.51 g
Aufgenommen durch die Pflanzen	0.52 g	0.373 g	0.265 g
Ausnutzung von 100 Teilen Bodenkali	4.5 %	8.6%	10.6%

Lemmermann[2] und Mitarbeiter haben darauf hingewiesen, dass aus dieser Art der Versuchsanstellung keine Schlüsse über die Ausnützbarkeit der Bodennährstoffe gezogen werden können. Sie betonen, dass diese Versuche zunächst nur zeigen, „dass die Pflanzen aus den verschiedenen Böden verschieden grosse Mengen Kali aufgenommen haben." Sie meinen, dass man zu der falschen Schlussfolgerung gekommen ist, weil man verschieden grosse Kalimengen in den Böden vergleicht. Hierzu kommt, dass die Höhe der Ernteerträge auf Böden von verschiedenem Charakter nicht nur durch den verschiedenen Gehalt an Nährstoffen, sondern auch durch die verschiedenen physikalischen Eigenschaften der Böden bedingt wird.

Wenn man aber verdünnte Böden durch Laboratoriumsversuche auf Ausnützbarkeit der Phosphorsäure — und Kaliverbindungen untersucht, so erhält man oft andere Werte, als wenn man die Untersuchungen im natürlichen Boden vornimmt.

Dies haben u. a. auch die Versuche von Reitmair[3] gezeigt. Er hat Gefässversuche mit Bodensandmischungen mit

[1]) Arbeiten der DLG.H. 96, 377.
[2]) Landw. Versuchsstationen, 1917 (89), 139.
[3]) Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen i. Oe. 1900, 190.

verschiedenem Verhältnis Boden: Sand durchgeführt und ganz verschiedene Werte für die prozentische Ausnutzung der Bodennährstoffe erzielt.

Wenn man daher die Aufnehmbarkeit, bzw. die Ausnützbarkeit der Nährstoffe verschiedener Böden durch den Gefässversuch ermitteln will, ist es nach Lemmermann[1] viel zweckmässiger so zu verfahren, dass man den Pflanzen gleiche Nährstoffmengen zur Verfügung stellt, was durch eine entsprechende Verdünnung der Böden mit Sand erreicht werden kann. Durch die Verdünnung werden gleichzeitig auch die physikalischen Bodenverschiedenheiten ausgeschaltet.

Lemmermann hat nachgewiesen, dass man nach dem von ihm vorgeschlagenen Verfahren ein ganz anderes Bild über die Ausnützbarkeit des Bodenkalis erhält. Bei Anwendung derselben Mengen Bodenkali erzielte er folgende Ergebnisse:

Boden	Gehalt an abschlämmbaren Teilen %	Gesamtbodenkali im Gefäss g	Aufgenommen durch die Pfln.		Von 100 Teilen Boden-K_2O aufgen.	
			1914 g	1915 g	1914 %	1915 %
1. Dahlem	13.04	7.3	0.0796	0.0768	3.20	3.08
2. Geest—Gottberg	29.68	7.3	0.0931	0.1101	3.74	4.42
3. Rodenkirchen	35.46	7.3	0.0814	0.0938	3.27	3.77
4. Standenbühl	43.60	7.3	0.0789	0.0899	3.17	3.61

Wenn er dagegen in derselben Weise Versuche benutzte, die mit gleichen Mengen unverdünnter Böden angestellt wurden, erhielt er Folgendes:

Boden	Boden im Gefäss g	Gesamt—K_2O im Gefäss g	Aufgenommen durch die Pflanzen g	Von 100 g Bodenkali aufgenom. %
Dahlem	5000	70.60	0.3021	0.43
Geest—Gottberg	5000	66.45	0.5091	0.76
Rodenkirchen	5000	81.75	0.4150	0.51
Standenbühl	5000	129.55	0.4528	0.35

[1]) Landw. Versuchsstationen, 89 (1917), 139 u. Berichtigung i. d. Landw. Versuchsstationen 98 (1921), 175.

Auf Grund seiner Untersuchungen kam Lemmermann zu der Schlussfolgerung, dass „die Annahme, dass die Kaliverbindungen in den besseren Böden schwerer löslich sind als in den leichteren Böden auf Grund der bisher vorliegenden Versuche nicht als zutreffend angesprochen werden kann."

Es war nun von Interesse folgende Fragen zu untersuchen:

1. Wie wird die Ausnutzung des Kalis verschiedener Böden durch die Pflanzen zum Ausdruck gebracht, u. a. im Vergleich zu den Werten, die für das Kalibedürfnis des Bodens auf Grund der Laboratoriumsmethoden gewonnen waren?

2. In welcher Weise macht sich der Einfluss der Verdünnung der Böden durch Sand auf die Ergebnisse der Laboratoriumsmethoden geltend, bzw. inwieweit ist bei einer starken Verdünnung des Bodens durch Sand die einfache Umrechnung der Untersuchungswerte der unverdünnten Böden auf die der verdünnten statthaft.

Ich ging aus von den Gefässversuchen, die das Institut für Agrikulturchemie und Bakteriologie im Jahre 1928 angestellt hatte.

Die Verdünnung der Böden war bei diesen Versuchen so hergestellt, dass in jedem Gefäss je 4 g Gesamtbodenkali (nach Ganssen) enthalten waren.

Diese Versuche waren folgendermassen angestellt:

1. *Versuche des Jahres 1928.*

Bodensandmischung je Gefäss 7.5 kg.

Grunddüngung: 2 g N. davon 0.4 g vor der Saat als $NaNO_3$, Rest als Kopfdüngung in 4 Gaben zu 0.4 g N als NH_4NO_3. 1 g P_2O_5 als $CaHPO_4$.

Differenzdüngung 1 g K_2O als Kaliumsulfat.

Versuchspflanze: Lochows Gelbhafer.

Aussaat: 29.3.28.

Wasserversorgung: 80% der Wasserkapazität vom Sand.

Vegetationsnotizen: Geringe Mangelerscheinungen bei den Gefässen ohne Kali (Mitte Juni) bei sämtlichen Böden, später deutlichere Mangelerscheinungen bei den Böden Wuhden und Rettgau. Bei Rettgau—Dörrfleckenkrankheit jedoch anscheinend ohne Einfluss auf die Ergebnisse.

Ernte: 1.8.28.

2. *Versuche des Jahres 1929*

Bodensandmischung je Gefäss 7.450 kg.

Grunddüngung: 2 g N, davon 0.4 g vor der Saat als $NaNO_3$. Rest als Kopfdüngung in 4 Gaben zu 0.4 g N als NH_4NO_3. 2 g P_2O_5 als $Ca_3(PO_4)_2$. 0.5 g $MgSO_4.7H_2O$, 0.1 g $FeSO_4.7H_2O$, 0.1 $MnSO_4.5H_2O$, 0.25 g NaCl, 1.5 g $CaCO_3$, 10 g kolloidale Kieselsäure. Ausserdem bekam der Boden Rettgau noch 0.2 g $MnSO_4.5H_2O$.

Differenzdüngung: 1 g K_2O, die Hälfte als KCl, die andere Hälfte als K_2SO_4, in 2 Gaben zu 0.5 g K_2O.

Versuchspflanze: Lochows Gelbhafer.

Aussaat: 10.4.29.

Wasserversorgung: 80% der Wasserkapazität vom Sand.

Vegetationsnotizen: Im Juni deutliche Kalimangelerscheinungen bei allen Gefässen ohne Kali.

Ernte: Ende Juli 1929.

3. *Versuche des Jahres 1930.*

Bodensandmischung je Gefäss 7.4 kg.

Grunddüngung: 1.2 g N als NH_4NO_3, davon 0.4 g N vor der Saat, Rest als Kopfdüngung. 1 g P_2O_5 als $CaHPO_4$, 1.5 g $CaCO_3$.

Differenzdüngung; 1 g K_2O als K_2SO_4.

Versuchspflanze: Hafer (Überwinder).

Aussaat: 9.4.30.

Wasserversorgung: 80% der Wasserkapazität vom Sand.

Vegetationsnotizen: Ende Mai zeigten alle Gefässe ohne Kali deutliche Kalimangelerscheinungen, welche bei dem Boden Rettgau etwas schwächer waren.

Ernte: Ende Juli 1930.

Die Ergebnisse der Gefässversuche mit den verdünnten Böden sind in der Tabelle 8 (S. 33) angegeben.

Um die Ausnutzung des Bodenkalis nach dem von Lemmermann vorgeschlagenen Verfahren zu ermitteln, habe ich die Ernten der Gefässversuche mit den verdünnten Böden aus den Jahren 1929 und 1930[1] auf Kali untersucht und die von den Pflanzen aufgenommenen Kalimengen mit dem im Boden vorhandenen Kali in Vergleich gesetzt.

Auf diese Weise wurde folgendes Bild gewonnen:

Siehe Tabelle 9. (S. 33).

Aus der Tabelle 9. geht deutlich hervor, dass bei den in Frage kommenden Versuchen das Kali der schweren Böden (Wuhden, Rettgau) haushälterischer ausgenutzt wurde. d. h. es wurde, im Laufe der drei Jahre bei den schweren Böden gleichmässiger aufgenommen als bei den leichteren Böden. Dieses Ergebnis bestätigt die aus den zitierten Wagner'schen Versuchen gefolgerten Schlüsse, obwohl jene Versuche mit unverdünnten Böden ausgeführt wurden.

Um die in der Tabelle 9 angeführten Werte über die Ausnutzbarkeit, bzw. Löslichkeit des Bodenkalis im Gefässversuch mit den Ergebnissen der Laboratoriumsmethoden zur Bestimmung des Kalibedürfnisses des Bodens zu vergleichen, war zunächst die Beantwortung der Frage nötig, ob ein Einfluss der Verdünnung der Böden durch Sand auf den Ausfall der Ergebnisse der Laboratoriumsmethoden bei der Bestimmung von Kali besteht, bzw. inwieweit bei einer starken Verdünnung der

[1]) Die Ernteanalysen aus den Versuchen des Jahres 1928 wurden vom Institut fur Agrikulturchemie und Bakteriologie ausgeführt.

Tabelle 8. Mittlere Gesamterträge
(Mittelwerte aus 3 Parallelen).
Verdünnte Böden. Ernten in g je Gefäss.

1928	Wuhden	Rettgau	Köthen	Schurig II	Kiel	Dahlem
mit K_2O	139.1	108.5	146.9	163.8	141.6	149.2
ohne K_2O	53.5	41.6	111.1	138.0	128.9	118.4
Mehrertrag durch K_2O	85.6	66.9	35.8	25.8	12.9	30.8
1929						
mit K_2O	141.0	138·0	133.0	141.0	134.0	143.0
ohne K_2O	—	43.0	52.0	80.0	55.0	92.0
Mehrertrag durch K_2O	—	95.0	81.0	61.0	79.0	51.0
1930						
mit K_2O	86·5	88.5	88.7	76.7	85.4	80.4
ohne K_2O	20.0	31.7	26.4	26.1	20.2	34.7
Mehrertrag durch K_2O	66.5	56.8	62.3	50.6	65.2	45.7

Tabelle 9. Ausnutzbarkeit des Bodenkalis

Boden	K_2O je Gef. g	Aufgenommen durch die Ernte				Von 100 Teilen Bodenkali wurden aufgenommen			
		1928 g	1929 g	1930 g	Insges. g	1928 %	1929 %	1930 %	Insges. %
Wuhden	4	0.198	—	0.0078	—	4.95	—	0.195	—
Rettgau	4	0.172	0.146	0.0101	0.3281	4.3	3.65	0.252	8.202
Köthen	4	0.430	0.167	0.007	0.604	10.75	4 175	0.175	15.1
Schurig II	4	0.613	0.330	0.0083	0.9513	15.3	8.25	0.207	23.76
Kiel	4	0.946	0.225	0.0061	1.1771	23.65	5.625	0.152	29.43
Dahlem	4	0.500	0.376	0.0116	0.8876	12.5	9.5	0.29	22.19

Böden durch Sand die einfache Umrechnung der Untersuchungswerte der unverdünnten Böden auf diejengen der verdünnten statthaft ist.

In der Literatur sind Angaben vorhanden, aus welchen hervorgeht, dass sich die für die verdünnten Böden experimentell gefundenen Werte nicht wesentlich von den Werten unterscheiden, welche man durch einfache Umrechnung aus den unverdünnten Böden auf die verdünnten ermittelt. Dass ein solches Umrechnen, soweit als Lösungsmittel schwache Säuren angewandt werden, statthaft ist, haben die Versuche von Reitmair[1] gezeigt, bei welchen selbst bei einer 100-fachen Verdünnung des Bodens durch Sand die experimentell gefundenen Kaliwerte sich stark den auf dem Wege der Umrechnung ermittelten näherten.

Man konnte also die Werte nach der Zitronensäuremethode Lemmermann—Fresenius aus den unverdünnten Böden auf die verdünnten umrechnen. Um den Einfluss der Verdünnung des Bodens auf den Ausfall der Ergebnisse der Neubauermethode und der Aspergillusmethode zu untersuchen, habe ich auch die verdünnten Böden nach diesen Methoden untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in der Tabelle 10 enthalten. Neben ihnen sind die auf dem Wege der Umrechnung ermittelten Neubauer — und Aspergilluswerte angegeben.

Tabelle 10. Ausnutzbarkeit des Bodenkalis nach dem Gefässversuch und nach Laboratoriumsmethoden.

mg K_2O je 100 g Boden. Aspergillusmyzel in g je 2.5 g Boden

	Ges.-Kali Ganssen	Von 100 T. Bodenkali wurden aufgenommen	Ztrsl. Kali	Rel. Lösl.	Neubauerwerte		Aspergillusmyzel	
					Errechnet aus den unverd. Böden	experim. gefunden	Errechnet aus den unverd. Böden	experim. gefunden
Kiel	53.5	29.43	10.6	19.8	13.9	15.1	0.215	0.281
Schurig II	53.5	23,76	9.6	17.5	9.6	9.7	0.099	0.163
Dahlem	53.5	22.19	6.1	11.5	8.2	9.7	0.106	0.169
Köthen	53.5	15.1	3.3	6.1	7.0	7.3	0.100	0.174
Rettgau	53.5	8.2	1.0	1.9	7.1	6.0	0.041	0.129
Wuhden	53.5	—	1.2	2.3	5.3	4.1	0.044	0.105

[1]) Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen i. Oe. 1908, 212.

Aus der Tabelle 10 ersieht man, dass:

1. Die Verdünnung des Bodens durch Sand auf den Ausfall der Ergebnisse der Neubauermethode keinen wesentlichen Einfluss ausübt, dass also auch bei einer starken Verdünnung des Bodens keine Bedenken gegen die einfache Umrechnung der Neubauerwerte der unverdünnten Boden auf die verdünnten vorliegen.

2. Dagegen bei der Aspergillusmethode dieselbe Verdünnung zur Erzielung höherer Myzelgewichte führt als diejenigen, welche aus den unverdünnten Böden errechnet werden. Die bei der Neubauermethode zulässige Umrechnung der Untersuchungsergebnisse lässt also bei der Aspergillusmethode im Stich.

3. Die Ergebnisse der Zitronensäuremethode nach Lemmermann-Fresenius und der Neubauermethode mit der auf Grund der Gefässversuche festgestellten prozentischen Ausnützbarkeit des Bodenkalis in Einklang stehen.

Man sieht nämlich, dass die Werte für die prozentische Ausnützung des Bodenkalis, ermittelt nach dem von Lemmermann vorgeschlagenen Verfahren parallel mit den Ergebnissen der beiden genannten Methoden verlaufen, wobei auch die Werte für die relative Löslichkeit des Kalis in gutem Einklang mit der im Gefässversuch festgestellten Ausnutzbarkeit des Bodenkalis stehen.

4. Dass die experimentell gefundenen Werte der Aspergillusmethode, bis auf den Wert des Bodens Köthen, ein Bild über die Löslichkeit des Bodenkalis geliefert haben, das dem auf Grund des Gefässversuches gewonnenen entspricht.

Zusammenfassung.

Zusammenfassend lassen sich die Ergebnisse der Untersuchungen über die Laboratoriumsmethoden zur Bestimmung des Kalibedürfnisses des Bodens folgendermassen formulieren:

Bei der Prüfung des Verfahrens Vageler-Woltersdorf ergab es sich, dass die reziproken Werte der 3 Kurvenpunkte kleine Abweichungen von der Graden aufweisen. Die grössten q-Werte lieferten die schwersten Böden Wuhden und Rettgau. Ihnen soll also das grösste Nachlieferungsvermögen für Kali zukommen.

Die Aspergillusmethode in ihrer jetzigen Form hat den grossen Mangel, dass die Schnelligkeit des Myzelwachstums, welche die Versuchsdauer bedingt, je nach dem Kaligehalt des Bodens verschieden ist, dass sie also die Einhaltung einer einheitlichen Versuchsdauer nicht zulässt.

Wenn man von diesem grundsätzlichen Mangel der Aspergillusmethode absieht, kann man sagen, dass sie bei 3-tägiger Versuchsdauer Werte geliefert hat, welche bei den Mineralböden im grossen und im ganzen mit den übrigen Laboratoriumsmethoden und dem Gefässversuch parallel verlaufen, bei den

schweren Böden aber eine Mittelstellung zwischen Gefässversuch und Neubauermethode einerseits und den chemischen Methoden andererseits einnehmen.

Bei den Versuchen mit verdünnten Böden, bei welchen den Pflanzen gleiche Kalimengen zur Verfügung gestellt wurden, konnte festgestellt werden, dass das Kali der schweren Böden durch die Pflanzen hanshälterischer ausgenutzt wurde, als dasjenige der leichteren Böden.

Bei einer starken Verdünnung des Bodens durch Sand ist ein Umrechnen der Neubauerwerte der unverdünnten Böden auf die verdünnten statthaft. Ein solches Umrechnen in bezug auf die Aspergilluswerte ist jedoch nicht zulässig, da man hier für die verdünnten Böden Werte erzielt, welche höher als die aus den unverdünnten Böden errechneten sind.

Die von der Zitronensäuremethode nach Lemmermann-Fresenius, von der Neubauermethode und zum grossen Teil die von der Aspergillusmethode angezeigten leichtlöslichen Kalimengen verlaufen parallel mit der auf Grund des Gefässversuches festgestellten prozentischen Ausnutzbarkeit des Bodenkalis.

2. Ueber die Veränderung des Kaligehaltes verschiedener Böden im Laufe mehrerer Jahre und ihre Bestimmung durch einige Laboratoriumsmethoden.

Aus Versuchen, welche P. Wagner[1] schon vor Jahren durchgeführt hat, geht hervor, dass die Kaliverbindungen verschiedener Böden hinsichtlich ihrer Aufnehmbarkeit sich im Laufe der Jahre ganz verschieden ändern können.

Bei Böden, die von Wagner 3 Jahre auf ihr Nährstoffbedürfnis mit Hilfe von Hafer geprüft wurden, waren an K_2O folgende Mengen von den Pflanzen aufgenommen worden:

Gehalt der Gesamterntesubstanz an Kali (g).

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1907	0.412	1.084	0.582	1.427	1.878	1.378	1.226	1.842	0.984	1.764
1908	0.114	0.159	0.127	0.509	0.854	0.517	0.410	0.646	0.310	0.709
1909	0.047	0.163	—	0.209	0.368	0.319	0.361	0.364	0.170	1.416

Bei den Böden VII und X z. B. wurden im ersten Jahre annähernd die gleichen Kalimengen von den Pflanzen aufgenommen. Im nächsten Jahre (1908) jedoch wurde bei dem Boden X bedeutend mehr Kali durch die Pflanzen aufgenommen als bei Boden VII und im dritten Jahre (1909) wurde bei dem

[1]) Bericht über die Tätigkeit der Versuchsstation Darmstadt für das Jahr 1910.

Böden X von den Pflanzen etwa die vierfache Kalimenge aufgenommen von derjenigen, die bei dem Boden VII zur Aufnahme kam.

Daraus folgt unter anderem, dass die Zahlenwerte, die man zu einem bestimmten Zeitpunkte über die Kaliverbindungen eines Bodens auf Grund von Laboratoriumsmethoden ermittelt, immer nur einen mehr oder weniger beschränkten Wert besitzen können.

Ich habe es deshalb unternommen, auch hierüber einige Untersuchungen anzustellen.

I. Topfversuche mit natürlichen Böden.

Zu diesem Zweck standen mir einige Gefässversuche zur Verfügung, die seit dem Jahre 1928 im Institut für Agrikulturchemie und Bakteriologie laufen.

Diese Versuche waren folgendermassen angestellt:

1. *Gefässversuche mit den natürlichen Böden 1928.*

Bodenmengen je Gefäss:

Boden	kg
Wuhden	6.00
Rettgau	7.41
Köthen	7.25
Schurig II	7.41
Schurig I	6.16
Kiel	7.08

Grunddüngung: 2 g N und zwar 0.4 g als $NaNO_3$ vor der Saat, Rest als NH_4NO_3 in 4 Gaben zu 0.4 g N als Kopfdüngung. 1 g. P_2O_5 als $CaHPO_4$

Differenzdüngung: 1 g K_2O als Kaliumsulfat.

Versuchspflanze: Lochows Gelbhafer.

Aussaat: 29.3.28.

Wasserversorgung: 80% der Wasserkapazität.

Vegetationsnotizen. Bei dem Boden Schurig I traten Wachstumsstörungen ein, deren Ursachen ungeklärt blieben. Keine Unterschiede zwischen Kalimangel—und Volldüngungsgefässen.

Ernte: 1. August 1928.

2. *Gefässversuche mit natürlichen Böden 1929.*

Grundüngung: 2 g N, davon 0.4 g vor der Saat als $NaNO_3$, Rest als Kopfdüngung in 4 Gaben zu 0.4 g N als NH_4NO_3. 2 g P_2O_5 als $Ca_3(PO_4)_2$ Die Böden Wuhden und Kiel erhielten ausserdem noch 0.6 g P_2O_5 als $Ca(H_2PO_4)_2$ um einen Phosphorsäuremangel auszuschalten, da als tertiäres Phosphat bei diesen Böden ein Handelspräparat mit einem geringen Gehalt an pflan-

zenaufnahmbarer P_2O_5 verwendet wurde. An Kalk wurde verabreicht: Wuhden 5 g $CaCO_3$, Kiel 8 g $CaCO_3$. Der Boden Rettgau erhielt 0.35 g $MnSO_4$.

Differenzdüngung: 1 g K_2O, die Hälfte als Chlorid, die andere Hälfte als Sulfat.

Versuchspflanze: Lochows Gelbhafer.

Aussaat: 10.4.29.

Wasserversorgung 80% der Wasserkapazität.

Vegetationsnotizen: Mitte Juni zeigten Kalimangelerscheinungen: Schurig I deutlich, Rettgau deutlich, Köthen schwach.

Ernte: Ende Juli 1929.

3. *Gefässversuche mit natürlichen Böden 1930.*

Grunddüngnng: 1.2 N als NH_4NO_3, davon 0.4 g N vor der Saat, Rest als Kopfdüngung. 1 g P_2O_5 als $CaHPO_4$.

Differenzdüngung: 1 g K_2O als Kaliumsulfat.

Versuchspflanze: Hafer Ueberwinder.

Aussaat: 9.4.30

Wasserversorgung: 80% der Wasserkapazität.

Vegetationsnotizen: Anfang Juni deutliche Kalimangelerscheinungen bei Schurig I, geringe bei Schurig II, Wuhden und Kiel, keine bei Rettgau und Köthen.

Ernte: Ende Juni 1930.

Die Ergebnisse der Gefässversuche mit den natürlichen Böden sind in der Tabelle 11 (S. 39) angegeben.

Bei diesen Untersuchungen war im Jahre 1928 der Boden auf salzsäurelösliches Kali nach Ganssen, zitronensäurelösliches Kali nach Lemmermann-Fresenius uud wurzellösliches Kali nach Neubauer und anderen Methoden untersucht worden.

Ich habe im Jahre 1930 diese Untersuchungen fortgesetzt und Folgendes gefunden:

(Siehe Tab. 12, S. 40).

Das Bild wird noch anschaulicher, wenn man statt der absoluten Werte die relativen heranzieht, indem man die Untersuchungswerte von 1928 und die jeweiligen Erntewerte für die Kalimangelgefässe gleich 100 setzt, und darauf die Untersuchungswerte für 1930 und die Erntewerte für die Volldüngungsgefässe umrechnet.

Auf diese Weise kann man die Abnahme der zitronensäure- und der wurzellöslichen Kalimengen besser ausdrücken und die Werte der beiden Laboratoriumsmethoden ohne weiteres untereinander vergleichen. Die Wirkung der Kalidüngung kann man aus dem relativen Erntewert für das Volldüngungsgefäss ablesen. Ausserdem lässt sich diese Wirkung anschaulich im Laufe der drei Jahre verfolgen. Die besagten Umrechnungen, bzw. die relativen Werte findet man in den Tabellen 13 und 14. (S. S. 41 u. 42).

Tabelle 11. Mittlere Gesamterträge.
(Mittelwerte aus 2 Parallelen)
Unverdünnte Böden. Trockensubstanz in g.

1928	Schürig I	Schürig II	Wuhden	Rettgau	Köthen	Kiel
mit K_2O	112.0	158.0	125.7	120.3	158.3	153.0
ohne K_2O	114.0	159.0	130.9	126.9	155.3	147.0
Mehrertrag durch K_2O	—	—	—	—	—	—
1929						
mit K_2O	137.0	137.7	116.5	122.9	131.2	128.9
ohne K_2O	83.0	129.4	116.0	96.1	129.2	123.0
Mehrertrag durch K_2O	54.0	8.3	—	26.8	2.0	5.9
1930						
mit K_2O	91.5	80.8	88.3	85.0	88.4	80.0
ohne K_2O	17.9	51.8	74.1	78.3	72.5	32.0
Mehrertrag durch K_2O	73.6	29.0	14.2	6.7	15.9	48.0

Aus den relativen Erntewerten (Tab. 14) ersieht man zunächst: Je schwerer die Böden sind, desto langsamer haben sie im Laufe der Jahre auf die Kalidüngung reagiert, mir anderen Worten, desto langsamer haben sie ihr assimilierbares Kali an die Pflanzen abgegeben.

Zu derselben Schlussfolgerung kommt man, wenn man die Werte der Neubauer—und der Zitronensäuremethode (Tabelle 13) betrachtet. Beide Methoden geben nach 3 Ernten die relativ geringste Abnahme an Kali bei den schwersten Böden Wuhden und Rettgau an. Man sieht, dass nach 3 Ernten auch die relative Löslichkeit des zitronensäurelöslichen Kalis umso weniger abgenommen hat, je schwerer der Boden ist.

Während also die Zitronensäuremethode vor dem Bepflanzen der schweren Böden das Kalibedürfnis der letzteren abweichend vom Gefässversuch und von der Neubauermethode anzeigte, lieferte sie bei denselben Böden nach 3 Ernten, d. h. nachdem sie an Kali erschöpft wurden, Werte, die mit dem Gefässversuch und mit der Neubauermethode in Einklang stehen.

Tabelle 12. Aenderungen der Löslichkeitsverhältnisse im Gefässversuch.

Unverdünnte Böden. Reihen ohne Kalidüngung. K_2O in mg pro 100 g Boden.

Boden	Ges.- K_2O (Ganss.)		Ztrsl. K_2O		Relat. Lösl.		K_2O nach Neubauer		Mittlere Gesamterträge in g je Gefäss					
	1928	1930	1928	1930	1928	1930	1928	1930	1928		1929		1930	
									NP	NPK	NP	NPK	NP	NPK
Wuhden	288.8	197.6	6.7	2.8	2.3	1.4	28.8	13.8	130.9	125.7	116.0	116.5	74.1	88.3
Rettgau	243.0	189.3	4.7	0.9	1.9	0.5	32.1	16.6	126.9	120.3	96.1	122.9	78.3	85.0
Köthen	315.0	265.8	19.2	2.4	6.1	0.9	41.5	11.1	155.3	158.3	129.2	131.2	72.5	88.4
Schurig II	171.0	118.7	30.0	3.2	17.5	2.7	30.7	4.1	159.0	158.0	129.4	137.7	51.8	80.8
Schurig I	65.0	48.8	18.6	2.2	28.7	4.4	25.4	4.1	114.0	112.0	83.0	137.0	17.9	91.5
Kiel	115.0	76.6	22.8	2.8	19.8	3.6	29.9	4.8	147.0	153.0	123.0	128.0	32.0	80.0

N. B. Analysen: 1928 — vor der Aussaat; 1930 — nach der Ernte.

Tabelle 13. Aenderungen der Löslichkeitsverhältnisse des Kalis im Gefässversuch.

Unverdünnte Böden. Relative Werte.

a. Aenderungen des Gesamtkaligehaltes nach Ganssen.

	Wuhden	Rettgau	Köthen	Schurig II	Schurig I	Kiel
1928	100	100	100	100	100	100
1930	65.1	77.9	84.4	69.4	75.1	66.6

b. Aenderungen des zitronensäurelöslichen Kalis nach Lemmermann — Fresenius.

1928	100	100	100	100	100	100
1930	41.8	19.2	12.5	10.7	11 8	12.3

c. Aenderungen der relativen Löslichkeit des Kalis nach Lemmermann — Fresenius.

1928	100	100	100	100	100	100
1930	60.8	27.4	14.8	15.4	15.3	18.2

d. Aenderungen des wurzellöslichen Kalis nach Neubauer.

1928	100	100	100	100	100	100
1930	48.1	51.3	26.7	36.1	16.1	15.9

Bemerkenswert ist noch der Umstand, dass nach derselben Zeit, d. h. nach 3 Ernten die Menge des salzsäurelöslichen Kalis nach Ganssen bei sämtlichen Böden ziemlich gleichmässig abgenommen hat, und zwar betrug sie 1930 75·1 — 84·4% der Werte von 1928.

Tabelle 14. Mittlere Gesamterträge.
Unverdünnte Böden. Relative Werte.

Boden	1928		1929		1930	
	NP	NPK	NP	NPK	NP	NPK
Wuhden	100	96.0	100	100.4	100	119.2
Rettgau	100	94.8	100	127.6	100	108.7
Köthen	100	101.9	100	101.5	100	121.9
Schurig II	100	99.4	100	106.4	100	156.0
Schurig I	100	98.2	100	165.1	100	522.3
Kiel	100	104.2	100	104.7	100	250.0

II. Topfversuche mit verdünnten Böden.

In ähnlicher Weise wurden die in dem ersten Teil dieser Arbeit geschilderten dreijährigen Topfversuche mit verdünnnten Böden ausgewertet.

Um die Aenderungen des Gehaltes an wurzellöslichem Kali nach Neubauer nach 3 Ernten festzustellen und diese Aenderungen in Vergleich mit den Ergebnissen der Gefässversuche zu setzen, habe ich die verdünnten Böden aus den Versuchen der Jahre 1928 und 1930 nach der Neubauermethode untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in der Tabelle 15 enthalten. Bei der Durchsicht der Tabelle 15 fällt auf, dass im Jahre 1930 ein gewisser Ausgleich bei den Erträgen der einzelnen Böden, sowohl mit als auch ohne Kalidüngung, eingetreten ist.

Auch die Neubauerwerte des letzten Jahres weisen relativ geringere Schwankungen auf.

Tabelle 15. Aenderungen der Löslichkeitsverhältnisse im Gefässversuch.
Verdünnte Böden. K_2O in mg pro 100 g Boden.
Erträge in g je Gefäss

Boden	Abschl. Teile %	K_2O nach Neubauer		Mittlere Gesamterträge					
				1928		1929		1930	
		1928	1930	NP	NPK	NP	NPK	NP	NPK
Rettgau	11.2	6.0	6.6	41.6	108.5	43.0	138.0	31.7	88.5
Wuhden	9.4	4.1	5.0	53.5	139.1	—	141.0	20.0	86.5
Schurig II	5.3	9.7	5.8	138.0	163.8	80.0	141.0	26.1	76.7
Kiel	6.5	15.1	3.6	128.7	141.6	55.0	134.0	20.2	85.4
Köthen	6.4	7.3	1.8	111.1	146.9	52.0	133.0	26.4	88.7
Dahlem	4.6	9.7	3.4	118.4	149.2	92.0	143.0	34.7	80.4

Relativ am stärksten reagierte im Jahre 1930 der Boden Wuhden auf die Kalidüngung, obwohl sein Neubauerwert nicht der kleinste war.

Es scheint also, dass unter solchen extremen Verhältnissen (starke Kalierschöpfung) die verschiedenen Böden einer gewissen Ausgeglichenheit in den Löslichkeitsverhältnissen zustreben.

Bemerkenswert ist es, dass 1930 die beiden Böden Wuhden und Rettgau keine Aenderungen ihrer Neubauerwerte im Vergleich zu 1928 aufweisen. Dies steht in Einklang mit den Erträgen der Kalimangelgefässe während der 3 Jahre. So haben wir bei dem Boden Rettgau 1929 im Vergleich zu 1928 kein Sinken des Ertrages der Kalimangelgefässe und 1930 ist das Sinken des Ertrages der Kalimagelgefässe desselben Bodens im Vergleich zum Vorjahr relativ am schwächsten. Gut veranschaulicht werden diese Verhältnisse durch die relativen Werte, welche in der Tabelle 16 enthalten sind.

Tabelle 16. Aenderungen der Löslichkeitsverhältnisse im Gefässversuch.

Boden	Mehrerträge durch K_2O in % der Erträge der Kalimangelgefässe			Mittl. Ges. Erträge Reihen ohne K_2O			Kali nach Neubauer	
	1928	1929	1930	1928	1929	1930	1928	1930
Schurig II	19.0	76.0	194.0	100	58.0	18.9	100	59.8
Wuhden	160.0	—	333.0	100	—	37.3	100	121.9
Rettgau	161.0	230.0	179.0	100	103.3	76.2	100	110.0
Köthen	32.0	136.0	236.0	100	46.8	22.8	100	24.7
Kiel	10.0	144.0	323.0	100	42.7	15.8	100	23.8
Dahlem	55.0	55.0	131.0	100	78.4	29.3	100	36.1

In der Tabelle 15 ist auch der Prozentgehalt der abschlämmbaren Teile der verdünnten Böden, ermittelt auf dem Wege der Umrechnung aus den unverdünnten Böden, angegeben. Man sieht, dass auch in verdünntem Zustande die beiden Böden Wuhden und Rettgau den höchsten Prozentgehalt an abschlämmbaren Teilen aufweisen. Absolut ist er allerdings auch bei diesen Böden recht gering. Man könnte immerhin annehmen, dass man die Fähigkeit des Bodens, das Kali absorptiv zu binden, nur z. T. aus der rein mechanischen Zusammensetzung des Bodens ableiten kann, dass also hier, wie es vielfach angenommen wird, auch andere Faktoren eine Rolle spielen.

Aus den relativen Zahlen der Tabelle 16 ersieht man, dass auch in verdünntem Zustande die Böden Wuhden und Rettgau am langsamsten auf die Kalidüngung reagiert haben. Dies wird, wie erwähnt, auch durch die Neubauerwerte zum

Ausdruck gebracht. Auch die Untersuchungen nach der Neubauermethode bestätigen also, dass diese beiden Böden die erwähnte Ausnahmestellung in bezug auf ihre Löslichkeitsverhältnisse einnehmen.

III. Die Aenderungen der Löslichkeitsverhältnisse des Bodenkalis im Felde.

Um die Frage zu untersuchen, wie sich die Kaliverbindungen im Felde im Laufe der Jahre ändern, bzw. ob diese Aenderungen durch die Laboratoriumsmethoden im gleichen Sinne wie im Feldversuch angezeigt werden, wurde ein vom Institut für Agrikulturchemie und Bakteriologie auf dem Dahlemer Versuchsfeld angestellter Felddüngungsversuch benutzt.

Der Feldversuch auf dem B_2—Feld des Dahlemer Versuchsfeldes ist angelegt, um auf einem mehrere Jahre ohne K_2O (bzw. P_2O_5) — Düngung gebliebenen Boden die Bedürftigkeit an K_2O (bzw. P_2O_5) zu ermitteln.

Der Boden ist ein leichter schwachlehmiger Sandboden mit 75% Sand. Seine natürliche Fruchtbarkeit nimmt von Norden nach dem Süden zu. Die Fruchtfolge und die Düngung in der Zeit vor der Versuchseinleitung gestalteten sich folgendermassen:

1924 — Kartoffeln.	100	kg	pro	ha	N	ohne	K_2O	und P_2O_5
1925 — S. Roggen	80	„	„	„	„	„	„	„
1926 — Kartoffeln.	100	„	„	„	„	„	„	„
1927 — S. Gerste	80	„	„	„	„	„	„	„
1928 — Zuckerrüben	100	„	„	„	„	„	„	„

Die Hackfrüchte erhielten 200 dz /ha Stalldünger. Die Gabe betrug:

1928 — 151 dz /ha natürlicher Stallmist mit folgender Zusammensetzung.

16.1% Trockensubstanz, davon 83.8% organische Substanz, 2.02% N, 1.24% P_2O_5, 2.44% K_2O, 0.96% CaO, 1.23% MgO.

Ausserdem wurden 1928—49 dz/ha künstl. Mist mit folgender Zusammensetzung verabreicht:

20.18% Trockensubstanz, davon 79.32% organische Substanz, 1.89 % N, 0.62% P_2O_5, 1.99% K_2O, 1.14% CaO, 1.06% MgO.

Um einen Nährstoffabbau (K_2O, P_2O_5, CaO) herbeizuführen, sind seit 1924 K_2O —, P_2O_5 — und CaO — Düngungen nicht gegeben worden.

Der Felddüngungsversuch ist 1929 eingerichtet nach der Standard—Streifen—Methode. Es sind 8 Volldüngungsparzellen (Standardreihe) und 8 Kalimangelparzellen (Fragereihe) angelegt worden.

Parzellengrösse 5 m × 4 m = 20 qm. Versuchsfrucht 1929 war Pfauengerste. Es kam folgende mineralische Düngung in Anwendung je ha:

40 kg N als Natronsalpeter, 60 kg P_2O_5 als Dikalziumphosphat und 75 kg K_2O als Kaliumsulfat. Mit CaO wurde nicht gedüngt.

Die Aussaat erfolgte am 13.4.29. Ernte: 5.8.29.

Vegetationsnotizen. In den ersten 3 Monaten der Wachstumszeit herrschte sehr trockenes Wetter. Da der Aufgang aller Pflanzen ungleichmässig war, war auch der gesamte Feldbestand während dieser Zeit verhältnissmässig unausgeglichen. Erst nach ergiebigen Regenfällen Ende Juli wuchsen die Pflanzen besser. Eine Kaliwirkung war nicht bemerkbar, ebensowenig eine P—Wirkung auf den betr. Parzellen. Die auf benachbarten Schlägen desselben Feldes gegebenen steigenden Stickstoffgaben zeigten eine deutliche Wirkung. Anscheinend war die Stickstoffgabe auch auf dem Kalimangelversuch nicht ausreichend.

Am 7.4.30. wurden 200 dz/ha künstl. Mist flach untergepflügt und glattgeeggt. Der künstliche Mist hatte folgende Zusammensetzung:

21.9% Trockensubstanz, davon 82.2% organische Substanz, 1.77% N, 0.5% P_2O_5, 1.46% K_2O, 1.59% CaO, 0.25% MgO.

Als mineralische Düngung wurden am 23.4.30 verabfolgt: 60 kg N als Ammonsulfat, 60 kg P_2O_5 als Dikalziumphosphat, 75 kg K_2O als Kaliumsulfat und sofort eingeeggt. Eine Kalkdüngung wurde nicht verabfolgt.

Versuchsfrucht war 1930 Kartoffel v. Modrow's Industrie. Die Kartoffeln wurden am 24.4.30. ausgesteckt, 62 × 39 cm weit, also 80 Knollen pro Teilstück (20 qm) und sofort eingehäufelt.

Vegetationsnotizen: Der Aufgang erfolgte am 19.4.30, ziemlich gleichmässig. Während der trockenen Zeit im Anfang der Vegetationsperiode fielen sämtliche Kalimangelparzellen durch geringere Krautbildung auf; Ernte: 24.9.30.

Bei dem Kartoffelversuch im Jahre 1930 konnte man deutlich die Verfärbungserscheinungen auf der Schnittfläche bei den aus den Kalimangelparzellen stammenden Knollen[1] beobachten.

Schnitt man nämlich die Knollen von den Kalimangelparzellen auf, so wurde bei ihnen die Schnittfläche etwa nach 5 Minuten rötlich, nach 10 Minuten wurde sie ganz rot, und nach etwa 20 Minuten begann sie schwarz zu werden. Nach Ablauf von einigen Stunden wurde sie ganz graurot und schliesslich grauschwarz. Bei den aus Volldüngungsparzellen stammenden Kartoffelknollen wurde die Schnittfläche erst nach 20 Minuten

[1]) Roczniki Nauk Rolniczych i Lesnych, 1930, Tom 23. Referat in der Ernährung der Pflanze, 1931, 6, 140.

rötlich, während die Kalimangelkartoffeln schon schwarz wurden. Vor Ablauf der ersten 20 Minuten blieben die Volldüngungsknollen überhaupt fast gänzlich weiss. Nach Ablauf von 2 Stunden waren die Unterschiede noch ziemlich auffällig, und erst später begannen sie sich zu verwischen.

Diese Verfärbungserscheinungen der Schnittflächen der Kartoffelknollen habe ich also im grossen und ganzen im selben Sinne beobachtet, wie sie von Jan Wlodek und Kasimirez Strzemienski in dem zitierten Jahrbuch der Universität Krakau mitgeteilt werden. Man führt sie auf den höheren Tyrosingehalt der Kalimangelkartoffeln, sowie auf andere Ursachen zurück, welche noch näher geklärt werden müssen.

Im Jahre 1931 (1.4.31) wurde folgende mineralische Düngung verabfolgt:

40 kg N als Leunasalpeter, 40 kg P_2O_5 als Dikalziumphosphat, 50 kg K_2O als Kaliumsulfat.

Versuchsfrucht war Pfauengerste. Aussaat: 4.4.31. An Saatgut wurden 120 kg/ha verwendet.

Vegetationsnotizen: Die Gerste litt unter Mangel an Feuchtigkeit. Die Niederschläge kamen ziemlich spät. Geerntet wurde am 27.7.31.

Die Ernteergebnisse des dreijährigen Feldversuches sind in der Tabelle 17 (S. 43) enthalten.

Bei den in Frage kommenden Untersuchungen wurde der Boden auf salzsäurelösliches Kali nach Ganssen, zitronensäurelösliches Kali nach Lemmermann — Fresenius, wurzellösliches Kali nach Neubauer und z. T. auf salpetersäurelösliches Kali nach v. Sigmond untersucht.

Mit Rücksicht darauf, dass die Salzsäuremethode nach Hissink[1] als offizielle Salzsäuremethode der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft anerkannt worden ist, wurden Bodenproben von 3 Kalimangelparzellen aus dem Jahre 1930 auch nach dem von Hissink vorgeschlagenen Verfahren untersucht.

Während nach Ganssen der Salzsäureauszug auf dem Sandbad im Becherglas mit aufgedecktem Uhrglas gewonnen wird, geschieht dies nach Hissink am Rückflusskühler.

v. Bemmelen[2] war der erste, welcher die Salzsäuremethode zur Bestimmung des Verwitterungssilikats des Bodens ausgearbeitet hat. Sie wurde weiter von Ganssen[3] ausgebaut, welcher aus dem sog. Molekularverherhältnis den Grad der Verwitterung ableitet. Nun meint Utescher[4], dass nach der Methode Ganssen „die ursprünglichen Mineralien und die kaoli-

[1]) Verhandlungen der II. Kommission der Int. Bodenk. Ges. Budapest, 1929. 18.
[2]) Landw. Versuchsstationen 35, 69 (1888).
[3]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. A, 11, 279.
[4]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. A, 11, 275.

nischen Silikate weitgehend geschont werden, während sie beim Kochen unter Rückflusskühler durch dauernde Zurückführung der Säure von unveränderter Stärke z. T. in nicht unbeträchtlicher Menge abgebaut werden. Hierduch ergibt sich unter Umständen ein falsches Bild von dem im Boden vorhandenen Nährstoffvorrat oder seinem Verwitterungzustand und auch die Charakterisierung des Bodens kann ungenau werden."

v. Sigmond[1] steht auf dem Standpunkt, dass auch bei der Methode Ganssen unverwitterte Silikate zersetzt werden, dass man aber nach der Methode Hissink eine bessere Vorstellung über die austauschbaren Basenmengen gewinnen kann, wobei er betont, dass die tatsächliche austauschbare Menge an Basen im Boden stets nur einen Bruchteil der in konzentrierter Salzsäure gelösten Basen ausmacht.

In bezug auf die Nährstofffrage meint v. Sigmond, dass je stärker die Einwirkung, desto mehr Nährstoffe in Lösung gebracht werden. In praktischer Hinsicht, meint er, interessieren uns die Maximalmengen der Nährstoffe, welche im Boden als Grundkapital vorhanden sind.

Die Untersuchungsergebnisse nach den Laboratoriumsmethoden sind gleichfalls in der Tabelle 17 angegeben.

Wie aus der Tabelle 17 ersichtlich ist, konnte man im Feldversuch im ersten Jahre (1929) keine Reaktion auf die Kalidüngung feststellen. Man sieht jedoch, dass es möglich war, die Unterschiede zwischen Volldüngungsparzellen und Kalimangelparzellen durch die Neubauermethode zu erfassen. Alle Parzellen, welche eine Volldüngung erhalten haben, weisen einen höheren Neubauerwert auf als die entsprechenden Kalimangelparzellen.

An und für sich zeigen alle Neubauerwerte des Jahres 1929 (sowohl bei Kalimangel-als auch bei Volldüngungsparzellen) einen Kalimangel an. Wenn man jedoch die niedrigen Neubauerwerte des Jahres 1929 mit den Ergebnissen des einjährigen Feldversuches vergleicht, bei welchem keine Reaktion auf die Kalidüngung festgestellt werden konnte, muss man sagen, dass hier die Grenzwerte der Neubauermethode für die Bestimmung des Kalibedürfnisses des Bodens nicht brauchbar sind.

Die Anreicherung der Volldüngsparzellen an wurzellöslichem Kali ist sehr gering, und theoretisch sollte man annehmen, dass bis zum Erreichen der Grenzwerte noch viele Jahre vergehen sollen. Andererseits ist anzunehmen, dass die Volldüngungsparzellen auf eine Kalidüngung reagiert hätten.

Vergleicht man die Neubauerwerte der einzelnen Parzellen des Jahres 1929 mit den entsprechenden Erträgen, so muss man feststellen, dass eine Parallelität zwischen Neubauerwert und

---

[1]) Verhandlungen der II. Kommission der Internat. Bodenk. Ges. Budapest 1928 T. A. 18.

Tabelle 17. Aenderungen der Löslichkeitsverhältnisse im Feldversuch.

K_2O in mg pro 100 g Boden. Erträge: Trockensubstanz in dz|ha.

(Erträge 1931: Lufttrockene Masse in dz|ha)

Parzelle	Düngung	Gesamt - Kali			n. Lemmermann—Fresenius					K_2O n. Neubauer			K_2On. Sigmond	Ernteerträge dz/ha				
		Ganssen		Hissink	Ztrsl. K_2O			Rel. Lösl.						1929		1930	1931	
		1929	1930	1930	1929	1930	1931	1929	1930	1929	1930	1931	1930	Korn	Stroh	Kartof	Korn	Stroh
70	NP	75.0	66.7	—	6.9	5.9	5.8	9.2	8.9	6.3	7.1	9.1	12.8	11.35	18.90	20.9	6.1	10.20
85	NPK	71.2	78.2	—	7.2	8.3	8.6	10.1	10.6	11.5	13.6	—	10.3	9.30	14.70	29.8	6.9	11.07
72	NP	57.9	59.4	75.0	7.9	6.7	4.7	13.6	11.1	7.1	7.0	8.3	10.4	8.85	13.70	8.7	3.7	6.60
87	NPK	61.7	74.5	—	6.3	7.3	7.3	10.2	9.7	11.1	11.3	—	—	9.55	16.80	30.0	7.3	11.55
74	NP	53.0	56.7	—	5.7	5.0	3.9	10.7	8.8	5.4	5.6	7.5	9.4	11.80	19.90	22.3	5.8	10.25
89	NPK	57.9	57.9	—	6.1	4.7	5.0	10.5	8.1	8.4	8.4	—	—	13.05	19.30	52.7	8.6	11.85
76	NP	51.9	52.3	76.0	3.8	3 7	3.7	7.1	7.2	4.4	5.5	5.2	10.0	18.35	24.45	36.1	7.9	11.45
91	NPK	51.6	64.0	—	4.6	4.1	4.5	8.9	6.4	8.1	6.0	—	—	20.30	27.60	67.8	14.1	18.30
78	NP	56.0	57.1	—	4.0	4.0	3.2	7.1	7.0	3.8	4.5	6.1	9.6	25.35	34.50	46.4	15.1	21.1
93	NPK	51.6	57.8	—	4.9	3.6	3.3	9.5	6 2	8.2	7.1	—	—	23.25	30.70	65.1	19.4	23.6
80	NP	61.5	56.4	—	4.8	4.1	3.6	7 8	7.3	5.1	4.6	4.5	10·1	21.80	30.55	46.3	12.4	15.60
95	NPK	58 4	58.8	—	5.7	4.3	4.6	9.7	7.3	8.1	8.6	—	—	25.90	37.50	60.3	20.6	26.60
82	NP	66.5	52.3	83.1	5.8	5.4	4.5	8.7	10.3	5.5	5.0	7.8	9.1	24.00	34.40	39.7	14.2	18.10
97	NPK	58.1	56.1	—	4.3	4.1	4.5	7.4	7.3	6.3	6.8	—	—	29.55	36·60	59.8	21.0	26.83
84	NP	78 6	64.2	—	5.2	4.8	4.6	6.6	7.4	7.5	8.2	8.5	10.3	25.65	37.85	19.7	9.1	13.70
99	NPK	70.6	71.5	—	5.7	6.4	6.0	8.1	9.0	8.3	9.7	—	—	27.15	36.40	33.2	16.5	22.85

Erntekorngewicht durchaus nicht gegeben ist. Eine Erklärung hierfür wären vielleicht die wechselnden physikalischen Bodeneigenschaften der einzelnen Parzellen, welche in den verschieden grossen Erträgen der einzelnen Parzellen ihren Ausdruck gefunden haben.

Die Zitronenzäuremethode hat im Jahre 1929 die Unterschiede im Kaligehalt zwischen „mit Kali" nnd „ohne Kali" nicht so deutlich erfasst, wenn auch hier die Tendenz unverkennbar ist. Auch die Zitronensäuremethode hat, wenn man den Grenzwert von 16 mg zu Grunde legt, die Kalibedürftigkeit 1929 nicht richtig angezeigt.

Wenn man die Mittelwerte aus den 16 Parzellen des Jahres 1929 für beide Methoden errechnet, erhält man für die Zitronensäuremethode nach Lemmermann—Fresenius 5.5 mg und für die Neubauermethode 7.8 mg, was einem Verhältnis (Zitronensäurewert: Neubauerwert) 16.8:24 entspricht. Für das Jahr 1930 ergeben sich die Mittelwerte 5.16 bzw. 7.4 mg, was demselben Verhältnis 16.8:24 entspricht. Dies bestätigt die von König[1] und Jessen und Lesch[2] unter Zugrundelegung der Neubauergrenzzahl (24) für das zitronensäurelösliche Kali errechnete Grenzzahl von 16 (bzw. 15) mg. Demnach ist die von Wheeting[3] angegebene Grenzzahl von 10 mg zitronensäurelöslichem Kali als niedrig anzusehen.

Die Gesamtkalimengen der Kalimangelparzellen weisen 1929 noch keine Unterschiede im Vergleich zu denjenigen der Volldüngungsparzellen auf. Dies war auch nicht anders zu erwarten, da der Entzug von 1—2 mg bei den hohen Gesamtkaliwerten nicht zu erfassen war. Etwas deutlicher wird die Tendenz der Gesamtkaliwerte im Jahre 1930, wo die Unterschiede zwischen den Volldüngungs — und Kalimangelparzellen regelmässiger sind.

Die Daten für das Jahr 1930, d. h. nach der Kartoffelernte ergeben ein verändertes Bild. Die Kartoffelerträge zeigen eine starke Reaktion auf die Kalidüngung. Letztere hat nämlich Ertragssteigerungen z. T. über 100% bewirkt, was nicht zuletzt auf die grosse Kalibedürftigkeit der Kartoffeln zurückzuführen ist. Der hier beobachtete Umschlag ist auch insofern interessant, als er als Beispiel dafür dienen kann, wie plötzlich sich die Verhältnisse ändern können, bzw. dafür, wie stark die Reaktion der Erträge auf die Kalidüngung von der angebauten Fruchtart abhängig ist, — übrigens ein Hinweis auf die bereits betonte Unbrauchbarkeit des einjährigen Feldversuches zur Beurteilung des Kalibedürfnisses des Bodens.

Bei den Kalimangelparzellen fanden wir 1930 im Vergleich zum Vorjahr keine nennenswerte Aenderung weder der Zitronensäure — noch der Neubauerwerte. Beide Methoden zeigen einen Kalimangel an, wobei ihre Werte ziemlich parallel verlaufen.

---

[1]) Die Ermittlung des Düngerbedarfes des Bodens. Berlin 1929, 23.
[2]) Ztschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. A, 18, 218.
[3]) Soil Science № 1, 1930.

Sieht man sich die Werte des Jahres 1930 für die Volldüngungsparzellen an, so stellt man fest, dass bei den beiden Methoden im Vergleich zum Vorjahr keine eindeutigen Aenderungen eingetreten sind.

Bei den Kalimangelparzellen des Jahres 1930 ist im Vergleich zu den Volldüngungsparzellen desselben Jahres ein Unterschied, wie auch im Vorjahr festgestellt wurde, bei den Neubauerwerten vorhanden. Die Werte der Zitronensäuremethode (auch diejenigen für die relative Löslichkeit) zeigen im Jahre 1930, in welchem die Erträge sehr stark auf die Kalidüngung reagiert haben, nicht so deutlich die Unterschiede zwischen „Kalimangel" und „Volldüngung", wenn auch hier die Tendenz unverkennbar ist.

Im Jahre 1930 zeigen beide Methoden, unter Zugrundelegung ihrer Grenzzahlen, im Gegensatz zum Vorjahr eine gute Uebereinstimmung mit dem Feldversuch.

Ueber die für das Jahr 1931 erzielten Werte ist folgendes zu sagen:

Die Gersteerträge zeigen eine starke Reaktion auf die Kalidüngung, welche Ertragssteigerungen bis 100% bewirkt hat. Der im Vorjahr beobachtete Umschlag in bezug auf die Kalibedürftigkeit des Bodens ist also nicht etwa als ein vorübergehender, lediglich durch das hohe Kalibedürfnis der Kartoffeln bedingter, sondern als ein dauernder anzusehen.

Die für die Kalimangelparzellen 1931 erzielten Werte der Zitronensäuremethode zeigen im Vergleich zum Vorjahr einen deutlichen Rückgang, wenn auch der letztere nicht überall sehr erheblich ist. Die für die Volldüngungsparzellen 1931 erzielten Werte der Zitronensäuremethode zeigen im Vergleich zum Vorjahr keine Aenderung, was auch zu erwarten war.

Die Unterschiede zwischen „Kalimangel" und „Volldüngung" sind 1931 durch die Zitronensäuremethode ganz deutlich zum Ausdruck gebracht.

Bemerkenswert ist, dass die Neubauerwerte der Kalimangelparzellen des Jahres 1931 (wie übrigens auch diejenigen des Jahres 1930) im Vergleich zum Vorjahr fast durchgehend eine Steigerung aufweisen. Diese Steigerung liegt zwar innerhalb der für die Keimpflanzenmethode zulässigen Fehlergrenze, sie scheint aber darauf hinzudeuten, dass die allmähliche Erschöpfnng des Bodens an Kali durch die Neubauermethode weniger scharf zum Ausdruck kommt.

Die ansteigende Tendenz der Neubauerwerte im Laufe der 3 Jahre lässt sich wahrscheinlich dadurch erklären, dass es nicht möglich gewesen ist, die Neubauеruntersuchungen jedes Jahr unter den vollkommen gleichen Bedingungen auszuführen, dass sich also hier die Unterschiede des Saatgutes, der Temperatur etc. ausgewirkt haben.

Solche Faktoren spielen bei der rein chemischen Zitronensäuremethode selbstverständlich keine Rolle. Bei der Erfassung

der allmählichen Kaliverarmung des Bodens im Laufe der Jahre scheint also die Zitronensäuremethode empfindlicher als die Neubauermethode zu sein und verdient den Vorzug.

Auch im Jahre 1931 zeigen beide Methoden, in bezug auf die Beurteilung des Kalibedürfnisses des Bodens, eine gute Uebereinstimmung mit dem Feldversuch.

Die nach der Salzsäuremethode von Hissink erzielten Werte sind bedeutend höher als diejenigen, welche nach dem Verfahren nach Ganssen gewonnen wurden, was wohl damit zu erklären ist, dass bei dem Verfahren Hissink ein viel weiteres Verhältnis Boden zu Säure benutzt wird.

Was die Salpetersäuremethode nach v. Sigmond anbelangt, so kann man aus dem Vergleich der nach ihr erzielten Werte mit den Neubauerwerten schliessen, dass bei ihr die Schwankungen geringer sind. Die Neubauerwerte schwanken nämlich zwischen 4.5 und 13.6 mg, die Schwankungen der im Salpetersäureauszug gewonnenen Werte liegen innerhalb viel engerer Grenzen, nämlich zwischen 9.1 und 12.8 mg.

Zusammenfassung.

Die Ergebnisse der Untersuchungen über die Aenderungen der Löslichkeitsverhältnisse des Bodenkalis lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

1. Im Gefässversuch. Je schwerer der Boden ist, desto langsamer gibt er im Laufe der Jahre sein aufnehmbares Kali an die Pflanzen ab. Unter extremen Verhältnissen, d. h. bei einer starken Kalierschöpfung durch den Kalientzug der Ernte, liefern Gefässversuch, Zitronensäuremethode nach Lemmermann — Fresenius und Neubauermethode gleichsinnige Ergebnisse. Bei sehr starkem Kalimangel, hervorgerufen durch Verdünnung der Böden mit Sand und Ernteentzug, nähern sich die Löslichkeitsverhältnisse der verschiedenen Böden einander.

2. Im Feldversuch. Die Neubauermethode erfasste die Unterschiede zwischen „mit Kali“ uud „ohne Kali“, auch wenn diese Unterschiede durch die Erträge nicht zum Ausdruck kamen. Verglichen mit den Ergebnissen des einjährigen Feldversuches aber lieferte diese Methode Werte, welche das Kalibedürfnis des Bodens nicht richtig anzeigten. Eine Parallelität zwischen Neubauerwert und Erntekorngewicht konnte, wahrscheinlich infolge der wechselnden physikalischen Bodeneigenschaften, nicht festgestellt werden. Das über die Neubauermethode Gesagte gilt auch für die Zitronensäuremethode nach Lemmermann — Fresenius, wenn auch die letztere die erwähnten Unterschiede zwischen „mit Kali“ nnd „ohne Kali“ nicht so scharf zum Ausdruck gebracht hat.

Unter Zugrundelegung der Neubauergrenzzahl für Kali (24 mg) ergab sich die diesbezügliche Grenzzahl für die Zitronensäuremethode von 16.8 mg, was die bisherigen Ergebnisse der deutschen Forscher bestätigt.

Die Löslichkeitsverhältnisse des Bodenkalis im Felde können bereits nach einem Jahre eine grundsätzliche Änderung erfahren, insofern als ein Boden, welcher im ersten Jahre auf die Kalidüngung nicht reagiert hat, im zweiten Jahre eine Reaktion auf Kali zeigen kann. Bei einem derartigen Umschlag zeigten Zitronensäuremethode und Neubauermethode das Kalibedürfnis des Bodens richtig an.

Die allmähliche Verarmung des Bodens an Kali lässt sich durch die von der Temperatur, Saatgut etc. unabhängige Zitronensäuremethode besser erfassen als durch die Neubauermethode. Letztere scheint für diesen Zweck weniger geeignet zu sein.

Man kann also sagen, dass die Untersuchungen u. a. die beschränkte Brauchbarkeit des einjährigen Feldversuches zur Bestimmung des Kalibedürfnisses des Bodens bestätigt haben, und dass die beiden Methoden (nach Neubauer und nach Lemmermann — Fresenius) die herannahende Kalierschöpfung bereits im ersten Jahre des Feldversuches richtig vorausgesagt haben, als im Feldversuch noch kein Kalimangel festgestellt werden konnte. Darin ist ohne Zweifel ein Vorzug der beiden Laboratoriumsmethoden dem Feldversuch gegenüber zu erblicken.

3. Vergleichung der durch die Pflanzen bewirkten Aufnahme der Kalimengen verschiedenartiger Böden mit den nach der Neubauermethode, bzw. Zitronensäuremethode erhaltenen Werten.

Es ist nun noch von Interesse, sich ein Bild darüber zu machen, inwieweit eine Uebereinstimmung besteht zwischen den Kalimengen, welche von den Pflanzen aufgenommen werden und der Abnahme an pflanzenaufnehmbarem Kali nach der Zitronensäuremethode, bzw. nach der Neubauermethode.

Fur diesen Zweck habe ich die von den Pflanzen aufgenommenen Kalimengen ermittelt und mit den nach den beiden erwähnten Laboratoriumsmethoden sowie mit den nach der Salzsäuremethode nach Ganssen gefundenen Kaliwerten verglichen.

a. Die Aufnehmbarkeit bei den unverdünnten Böden.

Die Tabelle 18(S.53), in welcher die Kaliaufnahme der unverdünnten Böden den Erträgen gegenübergestellt ist, zeigt wieder, dass die beiden schweren Böden Wuhden und Rettgau am

langsamsten an aufnehmbaren Kali verarmen. Dies wird noch durch die relativen Werte der Tabelle 19 veranschaulicht.

Man sieht deutlich, dass die Kaliaufnahme im Gefässversuch mit der Abnahme der Reaktion auf die Kalidüngung zunimmt, d. h. mit der Zunahme der den Pflanzen zugänglichen Kalimengen zunimmt.

Tabelle 18. Aufnehmbarkeit des Bodenkalis im Gefässversuch.

Boden	Mittlere Ges.-Erträge Trockensubstanz in g						Kaliaufnahme durch die Ernte. Reihen ohne K_2O. mg je Gef.		
	1928		1929		1930				
	NP	NPK	NP	NPK	NP	NPK	1928	1929	1930
Schurig I	114.0	112.0	83.0	137.0	17.9	91.5	1048	293	93.8
Schurig II	159.0	158.0	129.4	137.7	51.8	80.8	1438	617	198.5
Wuhden	130.9	125.7	116.0	116.5	74.1	88.3	1038	673	369.2
Rettgau	126.9	120.3	96.1	129.9	78.3	85.0	881	557	410.6
Köthen	155.3	158.3	129.2	131.2	72.5	88.4	1742	735	288.6
Kiel	147.0	153.6	123.0	128.9	32.0	80.0	1771	572	110.5

Tabelle 19. Aufnehmbarkeit des Bodenkalis im Gefässversuch.
Unverdünnte Böden. Relative Werte.

Boden	Mittlere Gesamterträge						Kaliaufnahme durch die Ernte Reihen ohne K_2O		
	1928		1929		1930				
	NP	NPK	NP	NPK	NP	NPK	1928	1929	1930
Schurig I	100	98.2	100	165.1	100	522.3	100	27.9	8.9
Kiel	100	104.2	100	104.7	100	250.0	100	32.3	6.2
Köthen	100	101.9	100	101.5	100	121.9	100	42.2	16.5
Schurig II	100	99.4	100	106.4	100	156.0	100	49.8	13.8
Rettgau	100	94.8	100	127.6	100	108.7	100	63.2	46.6
Wuhden	100	96.0	100	100.4	100	119.2	100	64.8	35.5

b. Die Aufnehmbarkeit bei den verdünnten, gleiche Kalimengen enthaltenden Böden.

Das bei den unverdünnten Böden beobachtete Bild tritt bei den verdünnten Böden noch schärfer zutage, wie Tabelle 20 (S. 54) zeigt.

Tabelle 20. Aufnehmbarkeit des Bodenkalis
Gefässversuch.
Verdünnte Böden.

Boden	Mittlere Gesamterträge Trockensubstanz in g						Kaliaufnahme durch die Ernte. Reihen ohne K_2O. mg je Gef		
	1928		1929		1930				
	NP	NPK	NP	NPK	NP	NPK	1928	1929	1930
Schurig II	138.0	163.8	80.0	141.0	26.1	76.7	613	330	8.3
Wuhden	53.0	139.1	—	141.0	20.0	86.5	198	—	7.8
Rettgau	41.6	108.5	43.0	138.0	31.7	88.5	172.0	146	10.1
Köthen	111.1	146.9	52.0	133.0	26.4	88.7	430	167	7.9
Kiel	128.7	141.6	55.0	134.0	20.2	85.4	946	225	6.1
Dahlem	118.4	149.2	92.0	143.0	34.7	80.4	500	376	11.6

Auch bei den verdünnten Böden fällt die Ausgeglichenheit der Kaliaufnahme im letzten Jahre (1930) auf, die mit den ziemlich ausgeglichenen Erträgen desselben Jahres im Einklang steht. Während die Kaliaufnahme im letzten Jahre bei den verschiedenen Böden zwischen 6.1 und 11.6 mg je Gefäss schwankt, schwanken die Erträge desselben Jahres zwischen 20.0 und 34.7 g je Gefäss.

In der Tabelle 21 sind die relativen Werte für die Kaliaufnahme bei den verdünnten Böden angegeben.

Tabelle 21. Aufnehmbarkeit des Bodenkalis
im Gefässversuch.
Verdünnte Böden. Relative Werte.

Boden	Mehrerträge durch Kali in % der Erträge der Kalimangelgefässe			Kaliaufnahme		
	1928	1929	1930	1928	1929	1930
Rettgau	161.0	230.0	179.0	100	84.9	5.9
Wuhden	160.0	—	333.0	100	—	3.9
Dahlem	26.0	55.0	131.0	100	75.2	2.3
Köthen	32.0	136.0	236.0	100	38.9	1.8
Schurig II	19.0	76.0	194.0	100	53.8	1.4
Kiel	10.0	144.0	323.0	100	23.8	0.6

Man sieht aus dieser Tabelle, dass der schwere Boden Rettgau im Jahre 1929 relativ das geringste Sinken der Kaliaufnahme zeigt. Im Jahre 1930 tritt bei sämtlichen Böden ein starkes Sinken der Kaliaufnahme ein. Relativ am schwächsten sinkt jedoch auch hier die Kaliaufnahme wieder bei den beiden schweren Böden Wuhden und Rettgau.

c. Bilanz der Nährstoffaufnahme im Gefässversuch.

Um die von den Pflanzen aufgenommenen Kalimengen mit den nach den Laboratoriumsmethoden erhaltenen Werten zu zu vergleichen, sind in der Tabelle 22 ausgerechnet: 1. der Verlust an Kali von dem Gesamtkali nach Ganssen im Laufe der 3 Jahre, 2. die Gesamtaufnahme an Kali durch die Pflanzen während dieser Zeit und 3. die Abnahme des Kalis nach der Zitronensäuremethode Lemmermann — Fresenius, bzw. nach der Neubauermethode.

Tabelle 22. Bilanz der Kaliaufnahme (1928—1930) im Gefässversuch.

Unverdünnte Böden.

	Verlust an Ges. K_2O (Ganssen).	Aufgenommen durch die Pflanzen	Abnahme nach Lemmermann—Fresenius	Abnahme nach Neubauer
	g	g	g	g
Köthen	3.075	2.776	1.050	2·205
Kiel	2.719	2.394	1.416	1.778
Schurig II . . .	3.875	2.444	1.178	1.452
Schurig I . . .	1.000	1.335	1.016	1.312
Rettgau	3.270	1.849	0.542	0.930
Wuhden	5.433	2.080	0.234	0·900

Was in der Tabelle 22 besonders auffällt, ist der Umstand, dass der Verlust an Gesamtkali nach Ganssen bei sämtlichen Böden bis auf Schurig I grösser als die Kaliaufnahme durch die Pflanzen ist, — eine Beobachtung für welche vorläufig keine Erklärung abgegeben werden kann. Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, dass der Verlust an Gesamtkali des Bodens mit der Kaliaufnahme deshalb nicht übereinstimmt, weil die Kaliaufnahme durch die Ernteanalyse nicht restlos erfasst worden ist, und zwar weil, wie P. Wagner[1] nachgewiesen hat, bei Gefässversuchen in den Pflanzenwurzeln beträchtliche Nährstoffmengen verbleiben.

[1]) Bericht über die Tätigkeit der landw. Versuchsstation Darmstadt für das Jahr 1908.

Andererseits sind die an wurzellöslichem Kali nach Neubauer sowie die an zitronensäurelöslichem Kali abgegebenen Mengen geringer als diejenigen, welche durch die Ernten aufgenommen wurden.

Ein ähnliches Bild zeigen die verdünnten Böden:

Tabelle 23. Bilanz der Kaliaufnahme im Gefässversuch. (1928 — 1930).

Verdünnte Böden.

Boden	Aufgenommen durch die Pflanzen g	Abnahme an wurzellöslichem Kali nach Neubauer g
Kiel	1.177	1.133
Dahlem	0.887	0.473
Köthen	0.605	0.413
Schurig II	0.951	0.293
Rettgau	0.328	— 0.045
Wuhden	—	— 0.068

d. Die Aufnehmbarkeit im Feldversuch.

Die Aufnehmbarkeit des Bodenkalis im Feldversuch illustriert Tabelle 24(S.57). Die Tabelle zeigt im Jahre 1929 keine Unterschiede in der Kaliaufnahme zwischen Kalimangel — und Volldüngungsparzellen. Im gleichen Jahre wurde durch die Kalidüngung auch keine Ertragssteigerung erzielt. Bemerkenswert ist jedoch, dass die Kaliaufnahme der einzelnen Parzellen ziemlich parallel mit den Erträgen verläuft. Sobald 1929 relativ stärkere Ertragssteigerungen bei den einzelnen Parzellen eintreten, lassen sich parallel auch Schwankungen in der Kaliaufnahme feststellen. Besonders deutlich sieht man dies z. B. bei den Parzellen 76 und 91; 78 und 93; 80 und 95; 82 und 97. Bei der Betrachtung der Werte vom Jahre 1930 (Versuchspflanze: Kartoffel) sieht man die genannte Erscheinung ganz deutlich ausgeprägt. Sämtliche Volldüngungsparzellen weisen den Kalimangelparzellen gegenüber, neben den starken Ertragssteigerungen, auch eine namhafte Steigerung der durch die Kartoffeln aufgenommenen Kalimengen auf.

Die sehr gute Parallelität zwischen Ertrag und Kaliaufnahme bei den Kartoffeln tritt ganz deutlich zutage, wenn man statt der absoluten Zahlen die relativen heranzieht. In der Tabelle 25 (S. 58) sind die Ertragswerte bzw. die Kaliaufnahme durch die Pflanzen der Kalimangelparzellen gleich 100 gesetzt, worauf die betr. Werte der Volldüngungsparzellen umgerechnet worden sind.

Aus der Tabelle 25 sieht man deutlich, dass jede (durch Kalidüngung hervorgerufene) Ertragssteigerung eine Steigerung der Kaliaufnahme mit sich bringt, die aber etwa um 20% höher ist als die Steigerung der Erträge.

Wie man aus Tabelle 17 ersieht, zeigt die Abnahme der pflanzenaufnehmbaren Kalimengen im Boden noch kein deutliches Bild. Aus diesem Grunde wurde von der Aufstellung einer Bilanz der Kaliaufnahme im Feldversuch abgesehen. Für diesen Zweck wäre ein mehrjähriger Feldversuch nötig.

Tabelle 24. Aufnehmbarkeit des Bodenkalis im Feldversuch.

Nr. der Parz.	Düngung	Erträge dz/ha			Kaliaufnahme durch die Pflanzen kg K_2O pro ha	
		1929		1930		
		Korn	Stroh	Kartoff.	1929	1930
70	NP	11.35	18.0	20.9	23.2	49.6
85	NPK	9.3	14.7	29.8	21.3	79.4
72	NP	8.85	13.7	18.7	20.0	42.8
87	NPK	9.55	16.8	30.0	23.5	78.6
74	NP	11.8	19.9	22.3	29.6	55.8
89	NPK	13.05	19.3	52.7	29.2	137.2
76	NP	18.35	24.45	36.1	36.6	90.4
91	NPK	20.3	27.6	67.8	44.0	189.3
78	NP	25.35	34.5	46.4	65.2	106.7
93	NPK	23.25	30.7	65.1	52.9	180.3
80	NP	21.8	30.55	64.3	53.9	102.8
95	NPK	25.9	37.5	60.3	73.8	157.5
82	NP	24.0	34.4	39.7	63.3	91.5
97	NPK	29.55	36.6	59.8	73.1	154.3
84	NP	25.65	37.85	19.7	76.5	43.3
98	NPK	27.17	36.4	33.2	94.9	81.0

Tabelle 25. Ertragssteigerung durch Kalidüngung und Kaliaufnahme.
Feldversuch 1930.

Parzelle	Düngung	Kartoffelertrag	Kaliaufnahme
70	NP	100	100
85	NPK	142.6	160.5
72	NP	100	100
87	NPK	160.4	183.6
74	NP	100	100
89	NPK	236.3	245.9
76	NP	100	100
91	NPK	187.8	209.4
78	NP	100	100
93	NPK	140.3	168.9
80	NP	100	100
95	NPK	130.2	153.2
82	NP	100	100
97	NPK	150.6	168.6
84	NP	100	100
99	NPK	168.5	187.0

Zusammenfassung.

Auch die Kalianalyse der im Gefässversuch erzielten Ernte bestätigt, dass die schweren Böden ihr pflanzenaufnehmbares Kali im Laufe der Jahre langsamer abgeben. Bei diesen Böden ist eben die Kaliaufnahme im Laufe der Jahre gleichmässiger als bei den leichteren Böden, wo sie viel schneller sinkt.

Die durch die Ernten im Gefässversuch erfolgte Kaliaufnahme ist bedeutend höher als die nach der Zitronensäuremethode, bzw. nach der Neubauermethode festgestellte Abnahme an Kali im Boden.

Mit der im Feldversuch durch die Kalidüngung hervorgerufenen Ertragssteigerung geht parallel eine Steigerung der Kaliaufnahme durch die Ernte.

НОВИ И РѢДКИ ЗА БЪЛГАРИЯ РАСТЕНИЯ.

Отъ Д. Иордановъ.

NEUE UND SELTENE FÜR BULGARIEN PFLANZEN.

Von D. Jordanoff.

Polytichum aculeatum Roth ssp. angulare Kit. Изъ влажнитѣ гори по източнитѣ склонове на в. Папия (с.-западно отъ гр. Ахтополъ). Трѣбва да се отбележи, че докато тази папрать въ другитѣ части на България се срѣща само при голѣми надморски височини (дори отъ нѣкои се считаше като алпийско растение у насъ), тукъ, въ тази часть на Странджа идва само на около 150 м. надъ морското равнище.

Marsilia quadrifolia L. Изъ периферичнитѣ части на Бѣленското и Карабоазкото блата (Дунава). Събрано отъ колегата Ал. Вълкановъ. До сега известни находища у насъ: Пловдивско, Т. Пазарджикъ, Петричко.

**Sagittaria latifolia* Willd.[1]) (*S. variabilis* Engelm., *S. arifolia* Sm., *S. sagittifolia* L. *var. variabilis.* Eng.). Презъ лѣтото на 1930 год., при екскурзиитѣ ми изъ заблатенитѣ мѣста на Софийско поле, попаднахъ около с. Казичене на нѣколко стерилни екземпляри отъ *Sagittaria*, които по листата си се отличаваха добре отъ *S. sagittifolia* L. Единъ отъ тѣхъ биде пренесенъ въ ботаническата градина на Университета и на следующата година, особено следъ като той разви цвѣтове, разликата изпъкна още по-ясно. Поради липса на материалъ отъ *Sagittaria* въ нашитѣ хербариуми, листа и цвѣтоносни стъбла бидоха изпратени въ Kew (Лондонъ), кждето г-нъ Dr W. B. Turrill установи, за което тукъ му изказвамъ голѣма благодарность, че въ случая се касае до такъвъ отъ *S. latifolia* Willd.

Като се има предвидъ, че растението по настоящемъ се срѣща само въ Северна Америка, може да се допустне, че това му находище у насъ ще да е случайно. Най-вѣроятно е чрезъ текущитѣ води то да е излѣзло отъ парка на двореца Враня, въ който по-рано сигурно се е култивирало. Следователно, едва ли може да става въпросъ за едно реликтно у насъ находище на този северо-американски видъ.

Hordeum bulbosum L. По сухитѣ тревисти мѣста до с. Каланджа (южно отъ гр. Ахтополъ).

---

[1]) Съ звездичка (*) сж обозначени новитѣ за българската флора видове.

Cyperus Monti L. fil. Заблатенитѣ мѣста при устието на р. Велика (южно отъ гр. Ахтополъ). Срѣща се у насъ сравнително рѣдко.

* *Scirpus triqueter* L. Заблатенитѣ мѣста при устието на р. Велика. Въ Флора на България отъ Н. Стояновъ и Б. Стефановъ е включенъ погрѣшно вмѣсто *S. litoralis* Schrad., споредъ материалъ събранъ около гр. Месемврия.

Географско разпространение: Срѣдна и Южна Европа, Западна Азия, Северна и Южна Африка, Северна Америка. Въ края на VII. 1931 год. събрано съ плодове, по-рѣдко и съ цвѣтове още.

Juncus obtusiflorus Ehrh. Заблатенитѣ мѣста при устието на р. Велика и по-периферичнитѣ части на Енджекьойското блато (сев. отъ гр. Месемврия).

Asparagus acutifolius L. Изъ храсталацитѣ по Черноморското крайбрѣжие южно отъ гр. Ахтополъ. До сега посоченитѣ му находища сж малко.

Salix caprea L. Изъ буковитѣ гори на в. Папия. (Странджа) до гр. Ахтополъ. Идва при надморска височина около 250 метра.

**Sagina maritima* Don. (*S. stricta* Fries, *S. erecta* O. F. Muell., *S. filiformis* Pourr., *S. urceclata* Viv., *Alsine maritima* Jessen). По влажнитѣ не много солени пѣсъци и тревисти мѣста по крайбрѣжието около Бургасъ. Въ началото на V. 1932 год. почваше да цъвти.

Географско разпространение: Крайбрѣжията на почти всички европейски държави (северно до Скандинавския полуостровъ) и Северна Америка. Специално на Балкански полуостровъ е разпространено по цѣлото му западно крайбрѣжие, Гърция, Цикладскитѣ острови и Критъ. Федченко и Флеровъ[1]) го даватъ сжщо така за Русия (по солени мѣста, степи).

**Ceratophyllum muricatum* Cham. (опредѣлението дължа на г-нъ D-r W. B. Turrill). Изъ заблатенитѣ мѣста (въ областьта на оризищата) около гара Филиполо (Пловдивъ). На 9.VIII.1930 год. събрано съ плодове.

Географското разпространение на този видъ не е особено широко — срѣща се въ: Северна и Северо-западна Африка, Източна и Южна Индия. Той се явява като новъ не само за флората на България, но (доколкото ми е известно) и за Балкански полуостровъ и Европа изобщо. У насъ той е пренесенъ несъмнено чрезъ оризовата култура, тъй както: *Najas graminea* Del., *Scirpus mucronatus* L., *Cyperus glomeratus* L., *C. difformis* L. и др. Пренисането чрезъ прелетнитѣ птици сжщо така е вѣроятно.

Chorispora tenella D. C. По влажни тревисти мѣста и

---

[1]) Федченко, Б. А. и Флеровъ, А. О. — Флора Европейской Россіи. 1910. стр. 381.

изъ ниви около р. Янтра (Бѣленско). Събрано отъ студента К. Поповъ. До сега бѣ дадено само за Свищовско.

Lotus angustissimus L. По сухитѣ тревисти мѣста около с. Резово (ю. отъ Ахтополъ).

Euphorbia falcata L. *var. ecornuta* Boiss. По сухитѣ тревисти мѣста около с. Александрово (Анхиалско). Дадено само за Чалъ планина въ Родопитѣ отъ Podpera.

Pistacia terebinthus L. Изъ крайбрѣжнитѣ храсталаци южно отъ гр. Ахтополъ.

Colladonia triquetra (Vent.) D. C. Изъ рѣдкитѣ гори и храсталаци надъ с. Медово (Анхиалско). До сега бѣ известно за Странджа планина и околноститѣ на с. Мандра (Бургаско). Съ горното ново находище географското разпространение на този източно тракийски видъ се разширява въ северна посока.

Bupleurum glumaceum S. S. *var. sulphureum* Boiss. et Bald. Изъ храсталацитѣ отъ *Paliurus* около селата Енджекьой, Александрово и Медово (Анхиалско). Вариетета досега бѣ известенъ за: Пловдивско, Родопитѣ, Радомирско.

Sium iancifolium L. Изъ периферичнитѣ части на Енджекьойското блато (северно отъ гр. Месемврия). Намѣрено до сега само на нѣколко мѣста у насъ.

S. latifolium L. Изъ периферичнитѣ части на Енджекьойското блато. Съ това находищата на вида, които сж малко въ източнитѣ части на България се увеличаватъ съ още едно.

Crithmum maritimum L. По крайбрѣжнитѣ скали южно отъ Ахтополъ. Видътъ се срѣща южно отъ Созополъ чакъ до турската граница почти непрекѫснато и идва въ долнитѣ части на крайбрѣжнитѣ скали и каменисти мѣста.

Opopanax hispidum Grsb. Изъ рѣдкитѣ храсталаци надъ с. Медово (Анхиалско). Новото находище разширява значително ареала на разпространението на този видъ въ северна посока.

Peucedanum vittijugum Boiss. По сухитѣ тревисти мѣста около с. Александрово (Анхиалско) и въ Шуменско. У насъ вида се срѣща доста рѣдко и то само въ нѣкои области.

Daucus bessarabicus D. C. По крайбрѣжнитѣ пѣсъци при устието на р. Велика (южно отъ гр. Ахтополъ). До сега бѣ известно само за крайбрѣжнитѣ пѣсъци около Варна и то като рѣдко растение. Новото находище очертава най-южната граница на вида на Балкански полуостровъ.

* *Convolvulus persicus* L. По крайбрѣжнитѣ пѣсъци между Ахтополъ и турската граница (само до поста „Силистаръ"). Идва заедно съ: *Ammophila arenaria* Link, *Elymus arenarius* L. *ssp. sabulosus* M. B., *Cyperus schoenoides* Grsb., *Pancratium maritimum* L., *Polygonum Raji* Bab., *Silene supina* M. B., *Cakile maritima* Scop., *Medicago marina* L., *Euphorbia Peplis* L., *Eryngium maritimum* L., *Marsdenia erecta* R. Br., *Stachys maritima* L., *Centaurea arenaria* M. B. и др. Въ

края на юлий (28. VII.) 1931 год. събрано съ плодове, но трѣбва да се отбележи че плодоношението у всички екземпляри бѣше съвсемъ слабо.

Срѣщащото се у насъ растение прави едно малко отклонение отъ типичния видъ съ това, че стъблото не е приповдигаще се (въ основата си полегнало и следъ това изправено), а още отъ земята е напълно изправено. Иначе всички други белези съвпадатъ напълно съ тия на типичния видъ.

Въ Европа разпространението на *C. persicus* L. е твърде ограничено — само западнитѣ брѣгове на Черно море и то: на два пункта въ Добруджа (Св. Георги и около Кюстенджа) и на югъ въ Турска Тракия. Нашето находище свързва тия въ Добруджа съ тракийскитѣ. Но и изобщо тоя видъ е съ ограничено разпространие, защото вънъ отъ Европа се срѣща само по южнитѣ и юго-източнитѣ брѣгове на Черно море (Мала Азия, Абхазия, Мингрелия, Поти) и по брѣговетѣ въ южната половина на Каспийско море (Дервентъ, Баку, Ленкоранъ, Персия, Тюркмения).

Teucrium cordifolium Cel. Изъ горитѣ и храсталацитѣ по източнитѣ склонове на в. Папия (с. западно отъ гр. Ахтополъ) — Странджа. До сега бѣ даденъ за Странджа, но само около гр. Малко Търново.

Elatinoides commutata Wettst. По сухитѣ тревисти мѣста и нивитѣ южно отъ гр. Ахтополъ. Известно до сега за околноститѣ на Малко Търново.

Vorliegende Liste enthält die aus verschiedenen Teilen Bulgariens gesammelten neuen und für Bulgarien seltenen Pflanzen. Als neue Arten sind folgende zu nennen: *Sagittaria latifolia* Willd. (det. W. B. Turrill) — auf sumpfigen Stellen bei dem Dorfe Kasitschene in der Ebene von Sofia; allem Anschein nach Flüchtling aus dem königlichen botanischen Garten Wrana; *Scirpus triqueter* L. — auf sumpfigen Stellen an der Küste des Schwarzen Meeres südlich von der Stadt Achtopol (die Art wurde für Bulgarien versehentlich statt *S. litoralis* Schrad. angegeben; *Sagina maritima* Don — auf feuchtem salzhaltigen Sandboden des Meeresstrandes in der Nähe von Burgas; *Ceratophyllum muricatum* Cham. (det. W. B. Turrill) — in stehenden und langsam fliessenden Gewässern in der Nähe der Reisfelder bei Philippopel, eingeführt; *Convolvulus persicus* L. — auf Sandboden des Meeresstrandes (Schwarzes Meer) südlich von der Stadt Achtopol, zusammen mit: *Ammophila arenaria* Link, *Elymus arenarius* L. *ssp. sabulosus* M. B., *Cyperus schoenoides* Grsb., *Pancratium maritimum* L., *Polygonum Raji* Bab., *Silene supina* M. B., *Cakile maritima* Scop., *Medicago marina* L., *Euphorbia Peplis* L., *Eryngium maritimum* L., *Marsdenia erecta* R Br. *Stachys maritima* L., *Centaurea arenaria* M. B. u. a.

UEBER DAS MORPHOLOGISCHE WESEN DER PHYLLOKLADIEN BEI *ASPARAGUS* L.

Von **B. Stefanoff.**

Nach der Aufnahme des organogenetischen Prinzips in die Morphologie der Pflanzen wurde die Frage nach dem morphologischen Wesen der sehr eigenartigen assimilierenden Organe bei den *Asparagoideae* und *Ruscoideae* mehrfach behandelt. Die Untersuchungen und Betrachtungen der verschiedenen Autoren waren sehr oft polemischer Art und haben zu völlig entgegengesetzten Standpunkten geführt. Die Geschichten dieser Frage, d. h. die Auffassungen der verschiedenen Botaniker im Wandel der Zeit bis zum Jahre 1913, ist bei Daněk[1]) sehr ausführlich angegeben. Später wurde sie in grossen Zügen auch von A. Arber[2]) entworfen. Sie kann folgendermassen kurz zusammengefasst werden. Von Theophrastus bis Linné hat man die Phyllokladien der *Ruscoideae* als gewöhnliche Blätter angesehen. Auf demselben Standpunkte standen auch sämtliche Zeitgenossen Linnés. Nees ab Esenbeck ist der erste, welcher im Jahre 1843 zu einer völlig anderen Auffassung gekommen ist. Er hielt diese Organe für Abänderungen einer Achse und begründete so die Auffassung, dass die Phyllokladien bei der genannten Gruppe der Fam. *Liliaceae* Stengelgebilde seien. Nach dem Ausbau der Organographie schloss sich die Mehrheit der Botaniker dieser Auffassung an, vor allen Dingen diejenigen, welche sie durch morphologische (Celakovsky) oder anatomische (Bernatsky, Szafer) Untersuchungen bekräftigten. In letzter Zeit erhält Zweigelt[3]) die genannte Auffassung ganz besonders aufrecht.

---

[1]) G. Daněk. Morphologische und anatomische Studien über die *Ruscus-*, *Danaë-* und *Semele-* Phyllokladien. Beih. z. bot. Centralbl., Bd. XXIX, Abt. 1 (1913), S. 357—408.

[2]) A. Arber. Monocotyledons. Cambridge (1925), p. 147—148.

[3]) Fr. Zweigelt. Was sind die Phyllokladien der Asparageen. Oesterr. bot. Zeitschr., Jahrg. LXIII (1913), S. 313—335, 408—422. Zweigelt schliesst wie auch manche andere Botaniker, in die Gruppe *Asparagoidea* ausser *Asparagus* und *Myrsiphyllum* noch die Gattungen ein, die die Gruppe *Ruscoideae* bilden.

Er hat sogar versucht, die Phylogenesis der Gruppe *Asparagoideae* auf Grund der Phyllokladien aufzuklären. In dieser Richtung sind seine Ergebnisse freilich völlig falsch.

Aber auch hier entsteht wie öfters in solchen Fällen eine dritte so zu sagen vermittelnde Auffassung, welche zuerst Koch ausgesprochen hat und der sich später völlig oder mit gewissen Abänderungen andere Botaniker anschlossenn. Nach Koch sind die blütentragenden Phyllokladien von *Ruscus* als eine gemischte Bildung aufzufassen, entstanden durch das Verwachsen eines terminalen Blattes mit der stark verbreitesten Achse des achselständigen Blütenstandes. Eine Erklärung des morphologischen Wesens der sterilen und der terminalen Phyllokladien hat jedoch, wie auch Daněk[1]) gezeigt hat, Koch nicht gegeben. Etwas später haben die französischen Botaniker Duval-Jouve (1887) und van Tieghem (1884) die Kochsche Auffassung durch anatomische Untersuchungen bestätigt hauptsächlich durch die Anordnung und die Richtung der Leitbündel der genannten Organe. Als ein bemerkenswerter und am längsten kritischer Anhänger der Ansicht von Koch ist J. Velenovsky zu nennen, welcher auf Grund einer Reihe von Angaben morphologischer und teratologischer Art zu folgenden Schlüssen über die Phyllokladien bei den *Asparagoideae* und *Ruscoideae* kommt:

„Das flache laubartige Gebilde, in den Achseln der Stengelbraktee bei *Danaë* ist ein terminales Blatt, welches einen Kurztrieb abschliesst und den Convallarienartigen grundständigen Blättern homolog ist.

Das blühende seitenständige „Kladodium" von *Ruscus* besteht aus einer terminalen Infloreszenz, deren erste Blüte der Blüte von *Danaë* gleicht und aus zwei in der Mediane stehenden Brakteen, von welchen die eine grösser wird und am Infloreszenzstiele flügelartig herabläuft, die andere aber die Infloreszenz stützt. Das sterile „Kladodium" von *Ruscus* ist ein terminales Blatt, welches den achselständigen Kurztrieb abschliesst.

Das blühende flache Gebilde von *Semele* gleicht so vielen blühenden flachen Gebilden von *Ruscus*, wie viele Infloreszenzen es enthält.

Das flache grüne Gebilde in den Brakteenachseln von *Myrsiphyllum* ist ein laubartiges Kladodium, welches einem Seitenzweige gleichkommt und eine seitenständige Achselinfloreszenz trägt. In sterilem Zustande besitzt es durchweg eine seitliche grundständige Braktee.

Die nadelartigen Gebilde bei *Asparagus* in Büscheln auf den dünnen Zweigen sind nadelartige Kladodien,

---

[1]) loc. cit. p. 359.

welche aus zwei Wickeln und einem terminalen Kladodium zusammengesetzt sind"[1]).

Die Auffassungen über das morphologische Wesen der Phyllokladien bei den *Asparagoidae*, die Velenovsky so aussprach, bestätigte Daněk völlig durch ähnliche morphologische und anatomische Untersuchungen sowohl in der bereits angeführten wie auch in einer späteren Arbeit, die hauptsächlich als Antwort auf die Kritik Zweigelt's anzusehen ist[2]).

Nach der Polemik zwischen Daněk und Zweigelt wird die Frage nach dem morphologischen Wesen der Phyllokladien bei den *Asparagoideae* kaum mehr erörtert. Es gilt bis 1924 die Auffassung der Autoren als richtig, welche in den Phyllokladien eine echte Abänderung einer Achsenbildung erblicken. Im Jahre 1924 unterzog jedoch A. Arber diese Auffassung einer grundsätzlichen Revision[3]). Von einer morphologischen und anatomischen Untersuchung der Phyllokladien von *Myrsiphyllum asparagoides* Willd. (*Asparagus medeoloides* Thunb.) ausgehend, kommt die genannte Verfasserin auf Grund der von ihr aus diesem Anlass geschaffenen Prophyllar-Theorie zu dem sehr wahrscheinlichen und unbestreitbaren Schlüsse, dass die assimilierenden Organe der genannten Art, die bisher fast alle Autoren als Modifikationen der verkürzten Achsenzweige ansahen, in Wirklichkeit das Prophyll (das unterste Blatt) der letzteren, d. h. ein echtes Blatt darstellen. Unter anderem bekräftigt die Verfasserin ihre Auffassung durch die Richtung der fibrovasalen Bündel in diesen Organen. Diese morphologische Erklärung erweitert A. Arber auch auf die Gruppe der *Ruscoideae*, indem sie annimmt, dass die Prophyllar-Theorie auch in Bezug auf *Danaë* restlos angewandt werden könne. In bezug auf *Ruscus* und *Semele* meint sie, dass die Phyllokladien hier als ein gemischtes Gebilde anzusehen seien, entstanden aus dem Verwachsen einer Achse mit dem entsprechenden Prophyll. So nimmt Arber, wenn auch in modifizierten Form, die lange umstrittene Auffassung Velenovsky's und seiner Vorgänger über die gemischte Herkunft der Phyllokladien bei *Ruscus* und *Seleme* an. Was die assimilierenden Organe der verschiedenen Arten der Gattung *Asparagus* L. anbelangt, so steht Arber mit den übrigen diese Frage behandelnden Botanikern auf dem Standpunkte, dass diese Gebilden als echte Phyllokladien anzusehen seien, d. h. als Organe ausschliesslich kau-

---

[1]) J. Velenovsky. Die Deutung der Phyllokladien der Asparageen. Beih. zum bot. Centralbl., Bd. XV, Heft 1 (1903), S. 257—268.

[2]) G. Daněk. Neue Beiträge zur Deutung der *Ruscus*-Phyllokladien, Beih. zum bot. Centralbl., 1 Abt., Bd. XXXII (1915), S. 97—145.

[3]) A. Arber. *Danaë, Ruscus* and *Semele*: a morphological Study and *Myrsiphyllum* and *Asparagus*: a morphologicai Study. Ann. of Botany, vol. XXXVIII (1924), p. 229—260, 635—659.

lomer Herkunft, welche durch Abänderung echter Achsenzweige entstanden sind. Es sei jedoch festgestellt, dass die genannte Verfasserin diese Auffassung nicht ohne einen gewissen Vorbehalt angenommen hat, indem sie mit Recht bemerkt, dass die dafür sprechenden Hinweise nicht vollkommen ausreichend sind. Um die Betrachtung der Phyllokladien bei *Asparagus* als echte kaulome Gebilde mit den Grundsätzen der Organographie in Einklang zu bringen, geht Arber auf die von ihr, früher aber auch von Buscalioni[1]) beobachteten kleinen Schuppenblätter ein, welche bei *A. sprengeri* Reg. an der Basis der Phyllokladien manchmal Vertreten sind. Indem Arber, wie wir später sehen werden, vollkommen irrtümlich diese Gebilde als solche ansieht, welche sich in Abhängigkeit von den Phyllokladien selbst entwiekelt haben, betont sie, dass die Phyllokladien tatsächlich nicht als gänzlich nacht betrachtet werden können, also als Abänderungen eines Sprosses endgültig angesehen werden müssten. Die Anwesenheit der gennanten schuppenartigen Gebilde beseitigt nach Arber auch die schwersten Bedenken, die man gegen die Achsen-Theorie über die Herkunft der Phyllokladien bei *Asparagus* aufstellen kann. Andererseites wird nach derselben Verfasserin diese Theorie auch durch den anatomischen Bau der entsprechenden Organe bestätigt.

Während also im Laufe der Zeit die verschiedenartigsten Auffassungen über das morphologische Wesen der assimilierenden Organe aller übrigen *Asparagoideae* geäussert wurden, hat sich in Bezug auf die Arten der Gattung *Asparagus* L. der Standpunkt durchgesetzt, dass diese Organe kaulomer Herkunft, d. h. abgeänderte Sprosse oder echte Phyllokladien sind.

Der Verfasser dieser Zeilen pflichtet der Prophyllar-Theorie von Arber völlig bei. Um festzustellen, ob sich mit ihr die Auffassung als echte Phyllokladien verträgt, hat er einige morphologische und anatomische Untersuchungen an den Phyllokladien von *Asparagus*-Arten vorgenommen, Gleichzeitig wollte er nachprüfen, inwieweit einige der bisher berücksichtigten Tatsachen richtig gedeutet worden sind, zumal die Prophyllar-Theorie auf Grund von Untersuchungen an einer Art geschaffen wurde, welche der Gattung *Asparagus* L. systematisch und phylogenetisch sehr nahe steht, aber auch auf sämtliche *Ruscoideae* ausgedehnt worden ist, die sowohl unter einander als auch mit *Myrsiphyllum* wenig verwandt sind, da sie endlich auf die Arten der Gättung *Asparagus* L. selbst unanwendbar ist.

Der Annahme der kaulomen Herkunft der Phyllokladien bei *Asparagus* steht die Artikulation dieser Organe entgegen. Die Artikulation ist bekanntich fast ausschlieslich eine Eigen-

---

[1]) L. Buscalioni, in Boll. de Acc. Gioenia di Sci. Nat. in Catania, Fasc. 31, ser. 2'a (1914).

tümlichkeit von Blattorganen und kennzeichnet vornehmlich die Blätter derjenigen Pflanzen, deren Stengel länger ausdauern. Man kann allerdings auch Fälle beobachten, in denen Kurztriebe artikuliert sind, und zwar besonders bei Pflanzen, bei denen diese Kurztriebe von begrenzter Dauer und von den Langtrieben morphologisch sehr stark verschieden sind. Diese Fälle sind jedoch derart selten, dass man in der Regel, wenigstens für die in den Familie *Liliaceae* angehörenden Arten die Artikulation mit Recht als nur für die Blattorgane und die ihnen homologen Gebilde charakteristisch ansehen darf. Durch artikulierte Blätter sind übrigens auch manche ausdauernde Arten gekennzeichnet, z. B. manche *Polygonateae* welche ebenso wie die *Smilacoideae* eine unzweifelhafte phylogenetische Verwandschaft mit den *Asparagoideae* aufweisen. Eine Artikulation weisen auch die Prophylle des *Myrsiphyllum asparagoides* Willd. auf. In Bezug auf die artikulierte Stellung haben die Phyllokladien von *Asparagus*-Arten eine grössere biologische Aehnlichkeit mit den Prophyllen von *Myrsiphyllum* sowie mit den Blättern mancher Polygonateen und Smilacoideen als mit einem echten Achselspross. Es sei noch erwähnt, dass bei denjenigen *Ruscoideae* (*Ruscus* und *Semele*), auf welche die Prophyllar-Theorie nur zum Teil angewandt werden darf und bei welchen die Phyllokladien als gemischte aus einem Prophyll und einer Achse zusammengesetzte Bildungen angesehen werden, diese Phyllokladien eine Fortsetzung der Hauptachse darstellen, ohne dass man irgendwelche Artikulation bemerken könnte. Nur auf Grund dieses Merkmals könnten die Phyllokladien bei *Ruscus* und *Semele* natürlich eher als aus der Modifizierung einer Achse hervorgegangene Organe angesehen werden, als die der *Asparagus*-Arten.

Ein zweiter Umstand, der bei der Behandlung der Frage des morphologischen Wesens der Phyllokladien der *Asparagus*-Arten hervorgehoben werden muss, ist das Vorhandensein der von Buscalioni und Arber beobachteten Schuppenblättchen, das Arber von der Richtigkeit der Achsen-Theorie genügend überzeugt hat. Diese Organe muss man, um ihre Bedeutung festzustellen, dort wieder suchen, wo sie zum ersten Mal beobachtet wurden, also bei *Asparagus Sprengeri* Reg. Solche Schuppenbrakteen wurden tatsächlich als mehr oder weniger gut entwikelte Bildungen in manchen Bündeln der genanten Art gefunden. Sie waren jedoch stets an der Basis, noch unter der Artikulationstelle der Phyllokladien angeordnet. Der Umstand, dass diese das äussere Aussehen von Achsenschuppen besitzenden Organe nicht längs der Phyllokladien, sondern, unter der Artikularionstelle entwickellt sind, beweist offenbar die Irrtümlichkeit der Auffassung beider Verfasser, dass sie auf den Phyllokladien selbst entwickelt seien. Es folgt daraus vielmehr, dass die Phyllokladien tatsächlich ganz

nackt sind und keinerlei Bilgungen aufweisen, welche als verkümmerte Blattorgane angesehen werden könnten. Die Phyllokladien können hier also keineswegs als Modifikationen einer Achse angesehen werden.

Die schuppenartigen Gebilde unter den Phyllokladien, die hier als gewönliche Achsenbrakteen hervorgehoben wurden, fehlen infolge vollständiger Verkümmerung bei den meisten *Asparagus*-Arten gänzlich. Was *Asparagus Sprengeri* Reg. anbelangt, so kommen diese Brakteen, wie erwähnt, nur selten unter einzelnen Phyllokladien vor. Es gibt aber auch Arten, bei welchen die genannten Organe stets sehr gut entwickelt sind. Dies ist z. B. bei *Asparagus albus* L. der Fall, bei welchem an den zu ziemlich grossen Stacheln umgebildeten Achsenblättern ein oder mehrere Phyllokladienbündel vorkommen. Jedes Bündel ist an seiner Basis von einer Anzahl mit blossem Auge gut zu beobachtender Brakteenschuppen umgeben. In manchen Fällen entspricht die Anzahl dieser Schuppen der Anzahl der Phyllokladien, in anderen Fällen aber ist ihre Anzahl grösser. Dann ist anzunehmen, dass ein Teil der Phyllokladien infolge Zurückbleibens in der Entwicklung gänzlich verkümmert ist.

Nach der obigen Darstellung des organogenetischen Wertes, welchen die Artikulation als eine fast nur den Blattorganen und ihren Modificationen eigene Erscheinung haben soll, und nach der Feststellung einer Homologie zwischen den Schuppengebilden unter den Phyllokladien bei *Asparagus albus* L., *A. Sprengeri* Reg. u. a. mit den echten Achsenschuppen derselben Arten, aber auch mit denjenigen welche an Haupt-und Seitenachsen bei *Myrsiphyllum asparagoides* Willd. vorkommen, ist es angebracht, an die Frage heranzutreten, ob es nicht möglich wäre, die Kurztriebe der *Asparagus*-Arten aus dem Achsensystem von *Myrsiphyllum asparagoides* Willd. auf dem Wege einer entsprechenden Modifikation abzuleiten.

Unter Zugrundelegung der Artikulation der Phyllokladien und der Stellung der sie begleitenden Brakteen, welche derjenigen der gewönlichen Achsenblätter entspricht, konnten wir eine vollständige Homologie unter diesen Schuppen und den Achsenblättern von *Myrsiphyllum asparagoides* Will. einerseits und zwischen den *Asparagus*-Phyllokladien selbst und den Prophyllen der Kurztriebe der genannten Art anderseits festzustellen. Als Beispiel dafür kann am besten *Asparagus albus* L. benützt werden, bei welchem die am Grunde der Phyllokladien stehenden Brakteen stets gut entwickelt sind. Dass die *Asparagus*-Phyllokladien und die Prophylle von *Myrsiphyllum* tatsächlich völlig homolog sein können, ersieht man gleich auch Abb. 1, worauf Teile des Stengels von *Myrsiphyllum asparagoides* Willd. (*A*) und von *Asparagus albus* L. (*B*) schematisch dargestellt sind. An der Figur *C* sieht man deutlich, dass die einzelnen Phyllokladiengruppen theoretisch dargestellt

als Bildungen eines stark verkürzten Lateralzweiges angesehen werden könnten. Dieser Zweig ist aus einigen verkürzten Zweiglein zusammengesetzt, wobei jedes dieser Zweiglein aus einer Braktee und einem Phyllokladium besteht, dessen Lage einem Prophyll der Lateralzweiglein von *Myrsiphyllum asparagoides* Willd. entspricht. Die aufeinanderfolgende Entwicklung der *Asparagus*-Phyllokladien in den einzelnen Bündeln entspricht vollkommen dem aufeinanderfolgenden Auftreten der Prophylle eines lateralen Langtriebes bei *Myrsiphyllum*.

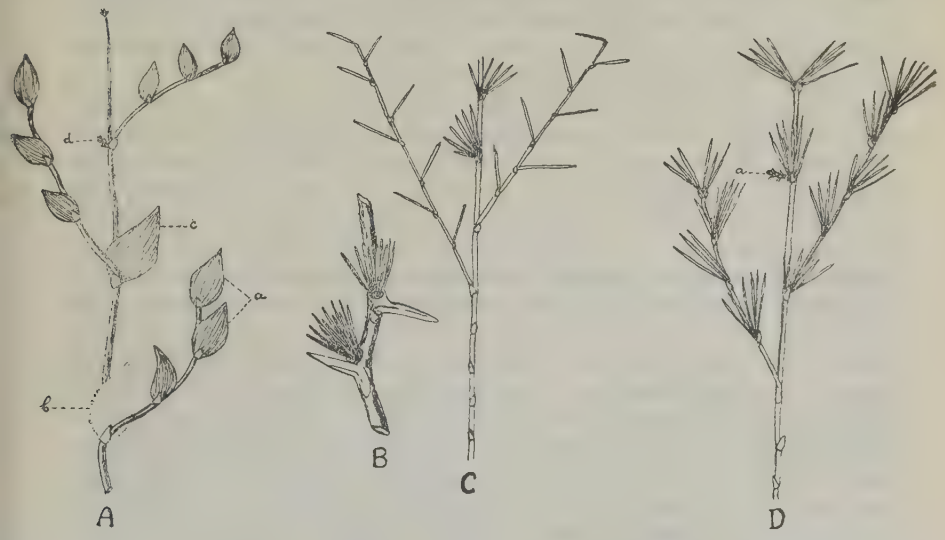


Abb. 1.

A. *Myrsiphyllum asparagoides* Willd. — Teil des Hauptsprosses mit seitlichen Langtrieben (*a* — Prophylle der Kurztriebe, *b* — unentwickeltes Prophyll eines seitlichen Langsprosses, *c* — entwickeltes Prophyll eines seitlichen Langsprosses und *d* — aktive Knospe in der Achsel eines unentwickelten Prophylls eines seitlichen Langsprosses). B. Teil des Stengels von *Asparagus albus* L. C. schematische Darstellung der wahrscheinlichen Anordnung der Kurztriebe eines seitlichen Langtriebes vor ihrer Zusammenlegung. D. Teil des Stengels von *Asparagus Sprengeri* Reg. mit einer aktiven Knospe (*a*) als Achselbildung eines der Phyllokladien entwickelt.

Sowohl bei *Asparagus albus* L. wie auch bei anderen *Asparagus*-Arten finden wir in der Achsel jedes Blattes sehr oft mehrere Phyllokladienbündel vor. Es ist hier anzunehmen, dass diese Bündel sich in Abhängigkeit von denjenigen Knospen entwickelt haben, welche in den Achseln der einzelnen Prophylle vorhanden sind. Infolge ihrer Wachstumsart be-

haupten die so entstandenen Phyllokladiengruppen ihre ursprüngliche Lage nicht. Das Gesagte wird auch durch den Umstand bestätigt, dass bei manchen Arten, z. B. bei *A. Sprengeri* Reg. (Abb. 1, D) sich sehr oft aus solchen Achselknospen laterale Seitenzweige entwickeln, welche zwischen der Achselbraktee und dem entsprechenden Phyllokladium auftreten. Diese sich zuweilen als echte laterale Langtriebe entwickelnden Bildungen können manchmal verkürzt bleiben und ein neues Phyllokladienbündel in der Brakteenachsel bilden. Ueberhaupt kann die Anzahl der Phyllokladien verschieden sein. Das Auftreten der einzelnen Gruppen wird jedoch stets durch die Aktivität bedingt, welche gewisse in den Achseln der einzelnen Prophylle befindliche Knospen erwerben.

Auch die Anzahl der in den einzelnen Bündeln stehenden Phyllokladien ist sehr verschieden und kann sogar an zwei Nachbarknoten schwanken. Es ist, wie gesagt, öfters zu beobachten (*Asparagus Sprengeri* Reg. u. *A. albus* L.), dass die Anzahl der an der Basis eines Bündels befindlichen Brakteenschuppen grösser ist als die Anzahl der Phyllokladien. Es ist in diesem Falle, wie erwähnt, augenscheinlich, dass in den Achseln einiger dieser Schuppen sich die entsprechenden Phyllokladien, die gleichfalls als Propylle einzelner Kurztriebe werden können, nicht entwickeln, wie dies bei manchen Prophyllen der Hauptachse von *Myrsiphyllum asparagoides* Willd. (Abb. 1, A, b) der Fall ist. Am besten tritt jedoch die Analogie zwischen der Entwicklung des Stengelsystems von *Myrsiphyllum asparagoides* Willd. und des der *Asparagus*-Arten in den Fällen hervor, wo die Anzahl der in den Achseln stehenden Phyllokladien geringer ist, besonders bei *A. aphyllus* L., bei welchem in der Achsel jedes Stengelblattes nur je ein Phyllokladium entwickelt ist, welches dem Prophyll eines einzelnen lateralen Kurztriebes am besten entspricht.

Mit der Feststellung einer vollen Homologie zwischen den Prophyllen von *Myrsiphyllum asparagoides* Willd. und den einzelnen Phyllokladien der *Asparagus*-Arten kommt man natürlich zu dem Schlusse, dass auch diese Phyllokladien ähnlich den Prophyllen als Phyllom-Bildungen anzusehen sind, d. h. als Organe, welche modifizierte Blätter sind oder noch besser als Organe, in denen nur ein Teil des Blattes erhalten ist. Um näher zu klären, welchen Blatteil die *Asparagus*-Phyllokladien darstellen, sei ein Blick auf die Beschaffenheit eines völlständigen monokotylen Blattes geworfen, sowie auf diejnigen Modifikationen, welchen ein solches Blatt unterworfen sein kann und welche anscheinend bei den verschiedenen *Asparagoideae* und *Ruscoiaeae* am vollständigsten vertreten sind. Zu diesem Zweck ist die Abb. 2 beigegeben unter Zugrundelegung der Erläuterungen Arber's (Monocotyledons, p. 147. Fig. CXV—E. F. G. H. 1).

Die Modifikationen, welchen ein monokotyles Blatt unterworfen sein kann, sind hauptsächlich folgende 3 in dieser Abbildung dargestellte Fälle: 1) Es ist nur der proximale Teil des Blattes, d. h. die Blattscheide erhalten; in dem Falle haben wir eine Achselschuppe. Wir begegnen ihm bei den reduzierten Stengelblättern aller *Asparagoideae* und *Ruscoideae*.

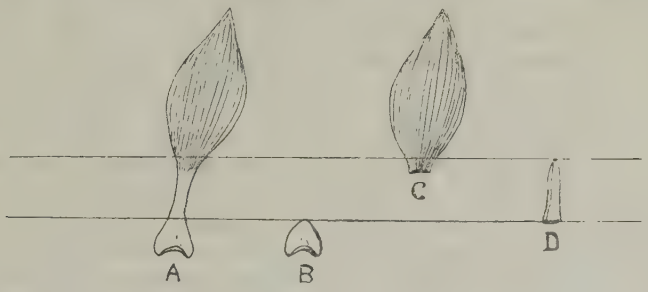


Abb. 2.

A. monocotyles Blatt. *B.* Achselschuppe. *C.* Prophyll eines Kurztriebes bei *Myrsiphyllum asparagoides* Willd. *D.* Phyllokladium von *Asparagus*.

2) Es ist nur der distale Teil, d. h. die Blattspreite erhalten, wie dies bei dem Prophyll von *Myrsiphyllum asparagoides* Willd. der Fall ist. 3) Es ist nur der mediane Teil des Blattes erhalten, d. h. der Blattstiel, wie dies gerade bei den Phyllokladien der *Asparagus*-Arten der Fall ist.

Durch den Vergleich der Phyllokladien der *Asparagus*-Arten mit den Prophyllen von *Myrsiphyllum asparagoides* Willd. kommt man so zu dem Schlusse, dass diese Phyllokladien eingentlich Prophylle eines Kurztriebes und als echte Blattorgane anzusehen sind, von welchen nur er mediane Teil, d. h. der Blattstiel erhalten ist, im Gegensatz zu *Myrsiphyllum asparagoides* W., bei dessen Prophyllen nur der distale Teil des monokotylen Blattes, d. h. seine Spreite, erhalten ist.

Als einziger Einwand gegen Erklärung des morphologischen Wesens der Phyllokladien bei den *Asparagus*-Arten kann der in der Literatur öfters hervorgehobene Umstand gelten, dass diese Phyllokladien einen anatomischen Bau haben, welcher dem des Stengels einer monokotylen Pflanze genau entspricht. Um nachzuprüfen, in welchem Masse diese Behauptung aufrechterhalten werden kann, wurden Querschnitte von Phyllokladien und Stengeln verschiedener Arten der Gattung *Asparagus* L. hergestellt. Auf Taf. I. sind solche Querschnitte

von Phyllokladien des *Asparagus Sprengeri* Reg. (Abb. 4), *A. verticillatus* L. (Abb. 2), und *A. albus* L. (Abb. 5.) und vom Stengel des *A. Sprengeri* Reg. (Abb. 3) u. *A. verticillatus* L. (Abb. 1) abgebildet. Aus diesen Abbildungen ersieht man, dass sich die Phyllokladien der verschiedenen *Asparagus*-Arten in ihrem anatomischen Bau ebensowenig voneinander unterscheiden wie die Stengeln unterscheiden. Zum anatomischen Bau der Phyllokladien gehören folgende wesentliche Eigentümlichkeiten: Jedes Phyllokladium ist aus einer Schicht epidermaler Zellen zusammengesetzt, unter der eine Schicht liegt, die aus chlorophyllhaltigen parenchymatischen Zellen gebildet ist. Der zentrale Teil des Blattes besteht aus 2 oder mehr Gefässbündeln, die Kreisartig in einem sklerenchymatischen Gewebe angeordnet sind. Dieselben Gewebearten sind auch im Bau des Stengels zu beobachten, wobei der einzige Unterschied der ist, dass die äusserste kleinzellige Schicht des inneren (mechanischen) Teiles des Blattes hier zu einem selbstständigen Gewebe differenziert ist und eine Art Hülle um den innersten Teil bildet. Diese Sklerenchymhülle ist in einigen Abbildungen durch zwei Linien abgegrenzt. Die Anwesenheit dieses Gewebes im Stengel der verschiedenen *Asparagus*-Arten und sein Fehlen in den Phyllokladien kann tatsächlich kaum erklärt werden, wenn man sich die Vermutung zu eigen macht, dass die Phyllokladien lediglich eine äussere mechanische Modifikanion der Achsenorgane darstellen. Die vollkommene Aehnlichkeit also, die den anatomischen Bau des Stengels der verschiedenen *Asparagus*-Arten kennzeichnet, wird stets durch das Vorhandensein der sklerenchymatischen Schicht um den Zentralblattteil betont. Dieses Gewebe fehlt bei den Phyllokladien gänzlich. Diese Tatsache berechtigt uns zu behaupten, dass im anatomischen Bau des Stengels und in dem der Phyllokladien bei sämtlichen *Asparagus*-Arten ein Unterschied besteht, welcher durch die Annahme kaum erklärt werden kann, dass die Phyllokladien einen modifizierten Stengel darstellen. Diese Behauptung wird weiter durch den Umstand gestützt, dass die obengenannte sklerenchymatische Schicht auch im Stengel von *Myrsiphyllum asparagoides* Willd. gut vertreten ist. (Taf. I, Abb. 7). Dies Merkmal zeigt gleichzeitig, dass der anatomische Bau des Stengels der beiden Gattungen *Asparagus* und *Myrsiphyllum* völlig gleich ist.

Zur Klärung des morphologischen Wesens der Phyllokladien der *Asparagus*-Arten wird auch die Anordnung der fibrovasalen Bündel in diesen Organen hingewiesen, die tatsächlich genau so ist wie im Stengel.

Hiernach entsprechen die Phyllokladien anatomisch in der Anordnung der fibrovasalen Bündel einem Stengel, aber durch das Fehlen der sklerenchymatischen Hülle um den zentralen Blattteil eher einem Blatte. Um nun eine vollständige anatomi-

sche Bestätigung des auf morphologischen Wege gewonnenen Schlusses zu erlangen, dass die Phyllokladien dem Stiele eines monokotylen Blattes homologe Organe sind, wurden diese Organe anatomisch mit dem Blattstiele von *Smilax excelsa* L. vergleichen, einer Pflanze, deren assimilierende Organe zweifelsohne echte Blattbildungen sind. Ausserdem ist die Gruppe *Smilacoideae* mit den *Asparagoideae* genetisch derart eng verbunden, dass man im voraus eine grosse Aehnlichkeit im anatomischen Bau der entsprechenden Organe vermuten kann.

Tafel II stellt Querschnitte durch den Stengel (oben) und den Blattstiel (unten) von *Smilax excelsa* dar[1]). Schon auf den ersten Blick ersieht man aus dem Vergleich der beiden Abbildungen, dass der Blattstiel von *Smilax excelsa* L. anatomisch durch dieselben Eigentümlichkeiten gekennzeichnet ist, welche die Phyllokladien der *Asparagus* Arten aufweisen. Aber auch der Stengel von *Smilax excelsa* L. weist genau dieselbe anatomische Beschaffenheit auf, welche dem *Asparagus*-Stengel eigen ist. Auch in diesem Falle unterscheidet sich der Stengel vom Blattstiele lediglich durch die Anwesenheit der gut entwickelten Sklerenchymhülle um den zentralen Blattteil. Daneben ersieht man aus dem Beispiel, welches der Bau des Blattstiels bei *Smilax excelsa* L. liefert, dass die Anordnung der fibrovasalen Bündel der in einem Stengel vollkommen gleich sein kann.

Die Existenz identischer Unterschiede im anatomischen Bau des Stengels und des Blattstiels bei *Smilax excelsa* L. und in der Beschaffenheit des Stengels und der Phyllokladien der *Asparagus*-Arten, stellt diese Phyllokladien in eine deutliche und volle Homologie zu den Blattstielen. Sie haben also eigentlich als Blattstiele zu gelten. Das Gesagte gilt natürlich nur für die *Asparagus*-Arten, auf welche die Prophyllar-Theorie Arber's restlos angewandt werden kann, und zwar in derselben Form, wie dies bei dem verwandten *Myrsiphyllum asparagoides* Willd. geschehen ist.

Der Verfasser findet, indem er so die phyllome Entstehung der Phyllokladien der *Asparagus*-Arten fast restlos bewiesen hat, dass die Vermutungen Velenovsky's und Arber's über das morphologische Wesen der Phyllokladien bei der selbständigen Gruppe der *Ruscoideae* noch immer sehr schwer nachprüfbar sind. Welches auch das Endurteil über die Entstehung dieser Organe sein mag, die Annahme liegt nahe, dass bei ihrer Bildung die Elemente des Stengels eine wesentliche Rolle gespielt haben. Dies ist aus den Abbildungen 1—4 (Taf. III) besonders gut zu ersehen, die Querschnitte der Stengels von

[1]) Der Querschnitt des Stiels ist durch die Stelle dicht unter den Ranken ausgeführt.

Ruscus hypoglossum L.[1]) und *Semele androgyna* Kunth, sowie solche der verschmälerten Grundteile der Phyllokladien derselben Arten darstellen. Diese Abbildungen ergeben nämlich, dass bei den genannten Arten wenigstens die Phyllokladienbasis mit dem Stengel anatomisch vollkommen gleich ist. Dies zeigt deutlich, dass wenigstens dieser Teil der Phyllokladien z. T. oder gänzlich kaulome Herkunft hat.

Nun sei noch kurz auf eine weitere Bestätigung der Teilnahme des Stengels an der Bildung der Phyllokladien bei *Ruscus* und *Seleme* hingewiesen. Es handelt sich um das Fehlen einer Artikulation zwischen diesen Organen und dem Stengel, ausserdem ist für die beiden Arten der Gattung *Ruscus* von Bedeutung auch die Stellung und die Morphologie des Endphyllokladiums, welches wenigstens in seiner Basis eine direkte Fortsetzung und Modifikation der Sprossachse darstellt.

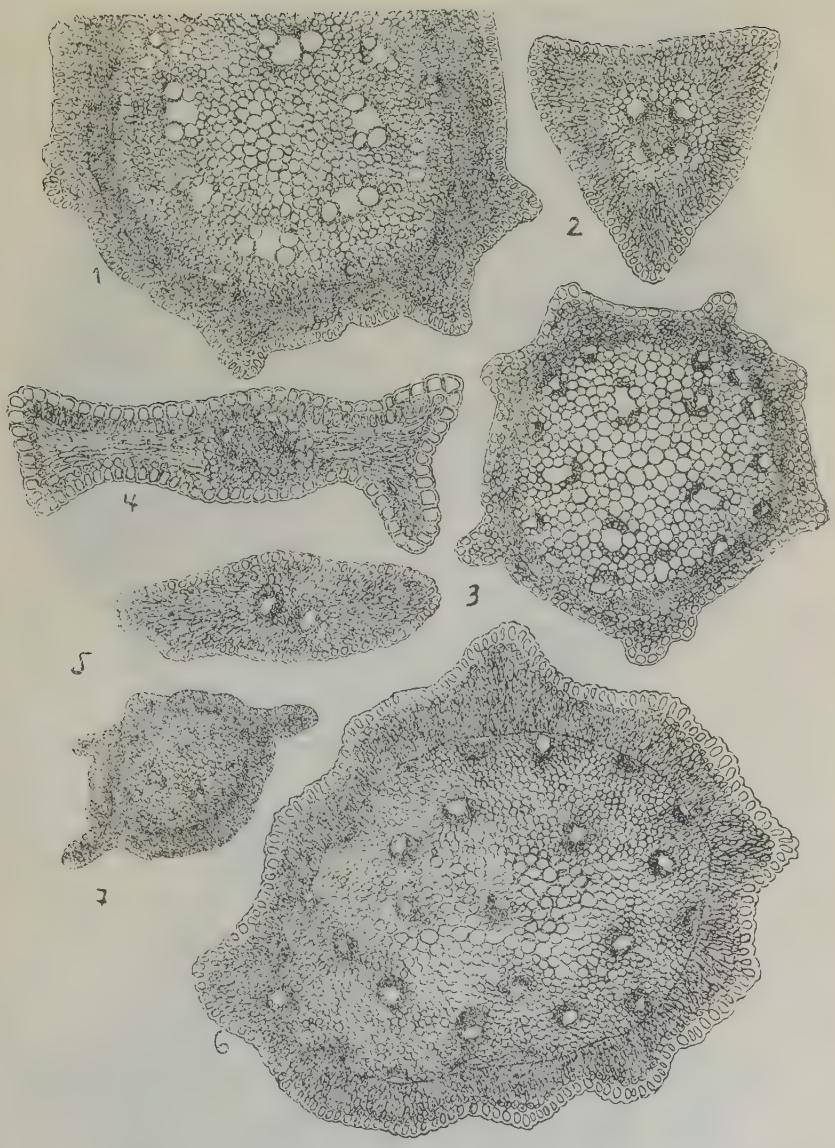
Die Teilnahme des Prophylls an der Bildung der Phyllokladien bei *Ruscus* und *Seleme* kann jedoch auch durch die Eigentümlichkeiten der Nervation dieser Organe festgestellt werden, welche wenigstens in ihrer Basis eine zweifache Entstehung aufweisen. An diesem Teile der Phyllokladien bemerkt man stets zu beiden Seiten des Mittelnervs, welcher mit dem Gefässbündel enthaltenden zentralen Teile der Sprossachse identifiziert werden kann, einige dem Mittelnerv parallel verlaufende dünnere Nerven. Sie sind wahrscheinlich Bildungen des entsprechenden Prophylls, von welchem man annehmen kann, dass nur der distale Teil, d. h. nur die Spreite entwickelt wurde.

Zum Schluss sei hervorgehoben, dass die Behauptung Velenovsky's über die verschiedene Entstehung der sterilen und der blütentragenden Phyllokladien weder als angebracht noch als richtig angesehen werden kann, da die Unterschiede im anatomischen Bau der beiden Phyllokladienarten offenbar nur in der Entwicklung des Blütenstandes ihren Grund haben.

---

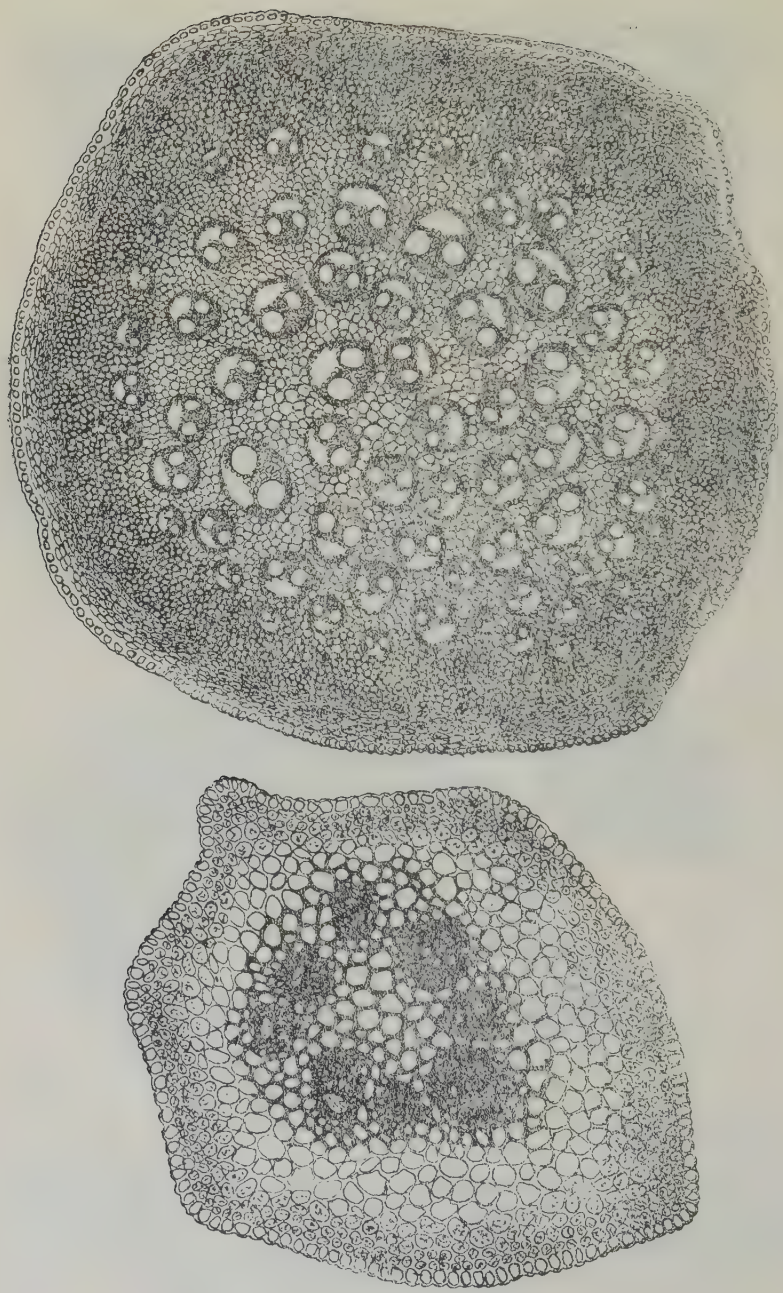
[1]) Auf der Abb. 1, welche den Stengel von *Ruscus hypoglossum* L. darstellt, sind ausser den fibrovasalen Bündel im zentralen Blattteile auch einige ausserhalb dieses Teiles, im chlorophyllhaltigen Parenchym zu sehen. Diese Anomalie in der Gefässbildung ist kürzlich auch im Stengel von *Ruscus aculeatus* L. beobachtet worden. [N. B. Gilland: Anomalous Stem Structure in *Ruscus aculeatus* L. Trans. and Proc. of the bot. Soc. of Edinbourgh vol. XXXI, IV (1931), p. 284—285].

Tafel. I.



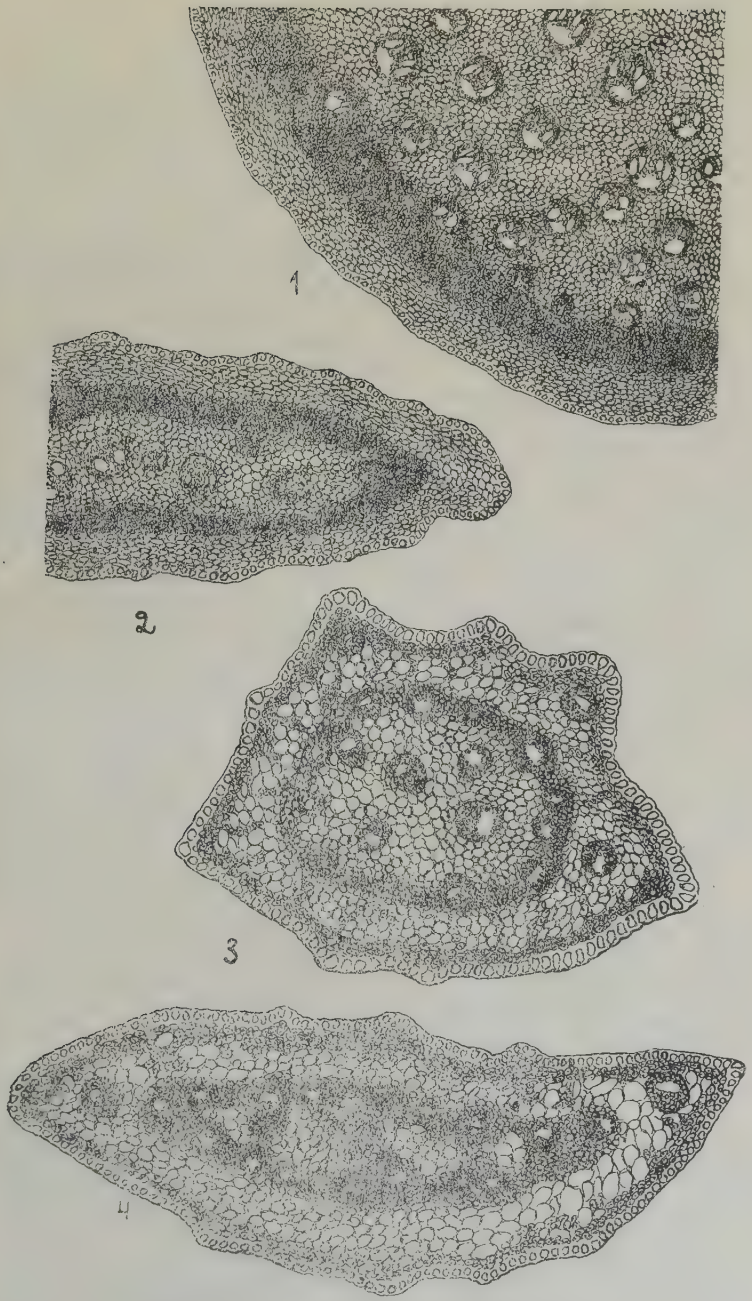
1. Stengel von *Asparagus verticillatus* L.; 2. Phyllokladium von *A. verticillatus* L.; 3. Stengel von *A. Sprengeri* Reg.; 4. Phyllokladium von *A. Sprengeri* Reg.; 5. Phyllokladium von *A. albus* L.; 6. Phyllokladium von *A. aphyllus* L.; 7. Stengel von *Myrsipyllum asparogoides* Willd.

Tafel II.



Oben — Stengel von *Smilax excelsa* L., unten — Blattstiel derselben Art

Tafel III.



1. Stengel von *Semele androgyna* Kunth. 2. Phyllokladiumstiel von *S. androgyna* Kunth. 3. Stengel von *Ruscus hypoglossum* L. 4. Phyllokladium von *R. hypoglossum* L.

TWO PLANTS NEW TO THE BULGARIAN FLORA.

W. B. Turrill, D. Sc., F. L. S.

The introduction and dispersal of fresh-water aquatic and marsh plants are always associated with the possibility of rapid spread, considerable modification of the natural vegetation, and even economic damage by the choking of lakes or reservoirs and the blocking of rivers. Witness the spread of *Elodea canadensis* across Europe from the British Isles to the Balkan Peninsula and the cost of keeping water-ways clear of „the water hyacinth", *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, in the southern United States of America, India, and the warmer parts of Australia. With these facts in mind it seems worth while to place on record what appear to be the first records of two species for the Balkan Peninsula, and probably for Europe.

Mr. B. Stefanoff forwarded to Kew some specimens of water plants, collected by Mr. D. Jordanoff, including a *Ceratophyllum* and a *Sagittaria* which appear to be new to the Bulgarian flora. The taxonomy of aquatic Phanerogams is complicated by the great plasticity shown by the species correlated with the frequently changing environmental conditions of the habitat such as water level, rate of current, and muddiness or clarity of the water. Determinations are thus frequently tentative in a higher degree than for terrestrial plants. Moreover, the aquatic flora of the Balkan Peninsula has been relatively little studied. That in former geological times, from the Sarmatian and Pontic periods, thers were much greater expanses of fresh water than now is certain and adds the possibility of obtaining more details concerning relict plants in our area to the intrinsic interest of the aquatic vegetation. The two plants chiefly considered here are, however, more probably relatively recent introductions than relict types.

Ceratophyllum muricatum Cham. in Linnaea iv. 504 (1829).

After a very careful survey of the genus from all parts of the world this name has been tentatively applied to specimens collected „in stehenden Gewässern in der Nähe von Philippopoli, Bulgarien, 9.8.1930" by D. Jordanoff. In order to justify the determination it is essential to consider the characters and limitations accepted for this species.

Chamisso's description is as follows: „fructu elliptico, compresso, trispinoso, alato, muricato; spinis gracilibus debili-

bus; ala angusta multidentata; faciebus convexiusculis, muricatis. (Gibbis nullis)." His figure (V. fig. 6 c.) is a rather coarse representation of the fruit only. The type material is Sieber's „plant. aegypt. exsic. ad Damiatte lectum." Two sheets of Sieber's, as determined „Ceratophyllum demersum" by him, are at Kew and it is with these that comparison has particularly been made. The great variation in leaf size and shape within the species, ehen when taken in a narrow sense, makes many of the varietal or formal names used, for instance, by Aschersson and Graebner [Synopsis, V. ii. 541 (1923)], of little or no taxonomic worth, the more so that many individual specimens show marked heterophylly. On the other hand the greater or less number of leaf-dichotomies appears to be a relatively constant character, which is, with only individual exceptions, associated with fruit sharacters and in a rather slight degree with geographical distribution. Thus Sieber's plants have many of the leaves three times dichotomous. This same character is also found in the new Bulgarian material quoted above though the leaf segments are here on the whole longer and finer. In the fruit, the specimens from near Plovdiv (Philippopolis) have two well developed basal spines in addition to an equally long terminal one and a more or less well marked membranaceous margin which is often coarsely toothed or even prolonged into (shorter) spines. In these characters there is complete agreement with the Egyptian material. The surface of the fruit gave Chamisso the trivial name „muricatum". The „murication" on the fruits of the Bulgarian material is coarser and less regular than on most of the fruits in Egyptian and Indian material at Kew and does not appear to be of quite the same nature. It is for this reason that Chamisso's name is used with some hesitation though the resemblances outweigh the differences in number and taxonomic importance, so far as can be judged from available material.

That *C. muricatum* could easily be introduced into the Plovdiv district is not unlikely when it is recalled that rice cultivation is of some importance in South Bulgaria.

A few words concerning the known geographical distribution of *C. muricatum* will be of interest. As we have seen the original material came from N.-E. Egypt. Wight, in Herb. Kew, [see also Wight, Icones, t. 1948, (1853)], has material, from southern and eastern India, which is, in my opinion, to be placed in this species, though again, the „murication" shows some variation. I am also inclined to reduce the *C. cristatum* of Guill. et Perr. Flor. Seneg. Tent. 296 (1833) from Cape Verde to *C. muricatum*, judging from Perrottet's sheet at Kew. The *C. cristatum* Spruce ms. not Guill. et Perr., reduced to *C. demersum var. cristatum* K. Schum. in Mart. Flor. Bras. III. iii. 749, t. 125 (1894), is somewhat more difficult to place. The

figure given in Martius is not a correct representation of Spruce's type (No. 1583, in Herb. Benth., Kew) with regard to either the foliage, which is often three times dichotomous, or the fruit, in both of which organs there is a close resemblance to the Bulgarian material here accepted provisionally as *C. muricatum*. Schumann attempts what is practically a monograph of the genus and reduces all species to varieties (or synonyms) of one — *C. demersum* L. His „*var. muricatum* Hook. fil." is presumably meant to cover *C. muricatum* Cham., but Hooker, at least in the Flora of British India V. ii. 640 (1888), did not actually make the varietal combination. A point of interest is that Schumann describes the fruit of „*var. muricatum*" as „superficie ubique papillosa vel tuberculata vel conspicue muricata."

In addition to the *Ceratophyllum* quoted above the following material collected by Mr. Jordannoff has been examined:

Ceratophyllum demersum L.— in Sümpfen zwischen Sindel und Gebedje (Varna), 17.8.1929; im Sumpfe bei Svischtor, entlang der Donau, 3.8.1930; im Sumpfe bei Dragoman (Sofia), 25.7.1926; in langsam fliessenden und stehenden Gewässern entlang des Flusses Isker, in der Nähe von Sofia, 14.7.1929; in kleinen Sümpfen entlang des Elusses Struma, in der Nähe von Stadt Petritsch, 24.6.1930.

C. submersum L.— im Arkutino-Sumpfe, südlich von Sosopoli, an der Küste des Schwarzen Meeres, 5.8.1929; in Sümpfel bei der Stadt Philippopoli, 9.8.1930 (mostly typical but one small piece with one fruit attached has a basal marginal spine).

The following characters usually allow the three species now known for Bulgaria to be distinguished with ease:

Foliis bis dichotomis . . . . . *C. demersum* L.
Foliis ter (vel quater) dichotomis.
Drupae inermes (rarissime spira basale instructae). . . . . *C. submersum* L.
Drupae valde armatae . . . . . *C. muricatum* Cham.

In addition to the above *Ceratophylla* Mr. Jordanoff has collected material of a *Sagittaria* „in sumpfigen Orten bei Kasitschene (Sofia)" which has been cultivated in the Botanic Garden of the University. The specimen received has male flowers only and Mr. B. Stefanoff has informed me that all the material observed in Bulgaria, in the wild and in cultivation, has only male flowers. The majority of species, varieties, and individuals of *Sagittaria* are monoecious, the lower flowers (generally in one whorl of three) being female, the upper (several whorls with typically three flowers in each) being male. In the specimen received there are six whorls each with three flowers, the lowest two whorls with open flowers, the others with buds only. In the absence of carpels and mature fruits identification could only be by a process of direct com-

parison with material and published descriptions, keys being useless, and must be subject to confirmation or revision if and when plants with female flowers are obtained. With this reservation the material has been identified as *Sagittaria latifolia* Willd. [Sp. Plant. iv. 409 (1805)] *f. dioeca* Fr. Buchenan in Engl. Pflanzenreich IV. 15 (1903). The species has a wide distribution in North America and the „form" is said by Buchenan to range from New Brunswick to Minnesota and south to Louisiana. At Kew both the typical plant and a variety „flore pleno" are, or have been, in cultivation. It can only be suggested that a study of local conditions might indicate if the species has escaped from garden cultivation, perhaps through bird agency, in Bulgaria, has been introduced by some other means, or is possibly a relict type.

НОВИ ГЪБНИ ПАРАЗИТИ ЗА БЪЛГАРИЯ.

Отъ **Д-ръ Б. Ивановъ**

NEUE PARASITISCHE PILZE BULGARIENS.

Von **Dr. B. Ivanoff.**

1) *Synchitrium taraxaci* de Bary, върху *Taraxacum officinale* Web., въ гората при семинарията, 5. V. 1931 год. За пръвъ пѫть се констатира самиятъ родъ. Нападнатитѣ листа отъ глухарчето ясно личатъ по това, че сѫ нагънати, свити или пъкъ клюмнали на една страна, а самитѣ имъ ржбове — извити на вѫтре. Отъ дветѣ имъ страни се намиратъ жълтопортокалови до кафяви брадавици, на гѫсто наредени, особено по главния нервъ. Заразата почва отъ върха на листа. Такива брадавички има и по чашечнитѣ листа. Въ дъното на брадавицата е плазмодия, който сѫщо има портокаловъ цвѣтъ. Споруси сферични, диаметъръ 120—170 μ., а спорангии разноформени; зооспори сѫщо сферични съ диаметъръ до 3 μ. Ооспори съ безцвѣтно съдържание, диам. 69—87 μ.

2. *Peronospora ranunculi* Gäum., върху *Ranunculus sp.*, намѣрена въ Борисовата градина на 5. V. 1931 год. и въ горичката на семинарията. Листата засъхнали. Syn. *Peronospora nivea* Ung., *Peronospora Ficaria* Tul. Само конидиофори съ конидии. Конидии 21—28 μ.

3. *Peronospora aparines* Gäum., върху *Galium aparine* L.; Борисовата градина, 6. VI. 1931 год. Отъ долната страна на листата по засъхнали вече мѣста се появяватъ конидиофоритѣ съ конидии.

4. *Peronospora Sisymbrii officinalis* Gäum., върху *Sisymbrium officinale* Scop. Горни Лозенецъ, 16. VI. 1931 год.

5. *Plasmopara conii* Gasp., върху *Conium maculatum* L. Syn. *Plasmopara nivea* Sch., 9. VI. 1931 год. Борисова градина.

6. *Oidium chrysanthemi* Rab., по *Chrysanthemum sinense* Sab. въ саксиитѣ въ София, 25. V. 1931 год. По горната страна на листата се появяватъ брашнести купчинки — конидионосци съ конидии.

7. *Erysiphe cichoracearum* Dc. f., по *Solidago virga aurea v. vulgaris* Koch. Шосето за Горна Баня, 12. VIII. 1931 год. Само конидиофори и конидии.

8. *Erysiphe asterum* Schl., върху *Aster novi belgii* L.,

отъ една градина въ София, 5. IX. 1931. Масово нападнати листата, но само конидии.

9. *Sphaerotheca detonsa* Kick., по *Tanacetum vulgare* L. Княжевско шосе, 12. VIII. 1931 год. Напълно избѣлѣли листата, но само конидии.

10. *Trichocladia astragali* Neg., по *Astragalus glycyphyllos* L. Драгалевски монастиръ, 12. VII. 1931 год. Силно побѣлѣли листа съ конидии и перитеции: 92—100 μ Syn. *Erysiphe astragali* DC., *Microsphaera astragali* Prev.

11. *Puccinia aristolochiae* Wint., върху *Aristolochia pallida var. melanoglossa* Bon., с. Пастра, Самоковско. Огнищата на зимнитѣ спори малки, сферични, разпръснати по листната петура. Спори двуклетъчни, елиптични съ кѫса дръжка и кестенява ципа.

12. *Puccinia festucae* P l o w r., върху *Festuca heterophylla* Lam. Царска Бистрица, 2. VII. 1928 год. Телейтоспорови огнища тъмно кафяви. Спори бухалковидни съ зѫбчести издатъци на върха; дръжка кѫса.

13. *Lophodermium arundinaceum* Le'v., върху *Agrostis canina* L. Саржгьолъ, 6. X. 1919 год. Плодни тѣла разпръснати по листата. Тѣ сѫ елиптични, черни, съ надлъжна цепнатина. Спорангии бухалковидни съ по 8 нишковидни спори, които сѫ едноклетъчни, но многоядрени.

14. *Septoria caricis* Pass., по *Carex hordeistychos* Vill., изъ Боянскитѣ ливади, 2. VII. 1927 год. Върху избѣлѣли петна по листата изпъкватъ облитѣ пикнидии съ характернитѣ за рода нишковидни спори.

15. *Septoria koeleriae* Cocc, по листа отъ *Koeleria phleoides* Pers. Горна Джумая, 13. VI. 1930 год., както и върху стъркове отъ *Koeleria gracilis* Pers. отъ Садово, май 1915 год.

16. *Septoria succisicola* Sacc., по *Succisa pratensis* Mnch. Отъ градината на агрономическия факултетъ, 5. VI. 1931 год. По листата се появяватъ свѣтли петна, орамчени съ виолетна окрайнина и по срѣдата на петното изпъкватъ 1—2 пикнидии.

17. *Septoria potentillae* Tüm., върху *Potentilla sp*; въ градината на Агроном. ф-тъ, 25. VII. 1931 год. Неправилни бѣли петна по листата, орамчени съ кафявъ доста широкъ ржбъ. Безразборно разхвърлени пикнидии.

ДВА ТРЮФЕЛА И НѢКОЛКО ГЪБНИ ВИДА НОВИ ЗА БЪЛГАРИЯ.

Отъ **Б. Бързаковъ**, асистентъ.

ZWEI TUBERARTEN UND EINIGE FÜR BULGARIEN NEUE PILZARTEN.

Von **B. Barsakoff**, Assistent.

Въ гъбната сбирка на Ботаническия институтъ при физико-математическия факултетъ на Университета, при една ревизия на гъбнитѣ материали, се указа една стъкленица съ гъби събирани отъ Проф. Д-ръ Ст. Петковъ изъ Чепинския балканъ. Следъ щателна провѣрка, която се направи върху тѣзи материали се указа, че това сж гъбни видове принадлежащи на родъ *Tuber* (трюфели, свински гъби), а именно видътъ *Tuber album* Pers.

Презъ миналата година г-нъ д-ръ Ив. Бурешъ бѣ изпратилъ гъбни материали за опредѣляне, събирани отъ него изъ Чамъ-кория. Въ резултатъ между тѣхъ се указа и представитель на кл. *Ascomycetes*, близъкъ до рода на трюфелитѣ, а именно видътъ *Choiromyces meandriformis* Vitt.

Отъ тѣзи две опредѣления явствува, че и у насъ се намиратъ трюфели. Предъ видъ на този фактъ и предъ видъ на обстоятелството, че най-близкото до насъ находище въ Европа е Чехославия[1]), смѣтаме за необходимо да изложиме на кратко диагнозитѣ за тѣзи два нови за България трюфели, а съ това да се разшири и тѣхното географско разпространение.

Освенъ това тукъ даваме и нѣколко нови за Българската гъбна флора видове.

*) *Tuber album* Pers. (*Rhizopogon albus* Fr.) — Бѣлъ трюфелъ[2]). Отъ този видъ у насъ сж намѣрени отъ г-нъ Проф. Д-ръ Ст. Петковъ два екземпляра. Плодното тѣло на единия екземпляръ е съ размѣри: дължина $3^1/_2$ см., широчина 3 см., височина 1 см. Другиятъ екземпляръ е отъ по-голѣми размѣри, д. 5 см., ш. $3^1/_2$ см., в. $1^1/_2$ и прилича на малъкъ сплеснатъ картофъ Самото плодно тѣло е обвито съ една кожеста обвивка, гладка, гола, първоначално бѣла, по-после потъмнява и покрита тукъ-тамъ съ ржждиви петна. Повърх-

[1]) Mycologia — R. III, č. 5—6, str. 66—71.

[2]) Krombholz — Abbild. u. Beschreib. der Schwame, H. 8, S. 16, Taf. 5 и 59.

ността е нагърчена При напрѣченъ прерѣзъ се показва месото, което е твърдо, отъ начало бѣло, а по-после става жълтеникаво (не чисто бѣло), шупливо. Напрѣчния прерѣзъ подъ микроскопа показа самата вѫтрешна направа. Цѣлото плодно тѣло е съставено отъ силно сбити хифи, които изъ вѫтрешността се прекѫсватъ и образуватъ множество каверни различно извити, раздѣлени една отъ друга съ доста дебелъ пластъ хифи. Вѫтре въ тѣзи каверни се развиватъ асцитѣ съ аскоспоритѣ. Самитѣ асци представляватъ топузести торбички, съ горна широка и долна стеснена и удължена въ видъ на дръжка части, обвити съ доста дебела ципа, съ размѣри до 125 μ. дълги, до 50 μ. широки. Въ всѣка асца се развиватъ по шесть спори, но имаше асци и съ по две, четири, петь, а по рѣдко съ седемь и осемь спори. Споритѣ сѫ кръгли съ брадавчеста повърхность на голѣмина до 15 μ. При напрѣченъ прерѣзъ се показватъ отъ вънъ обвити съ доста дебела брадавчеста ципа.

Намѣренъ въ Чепинския балканъ отъ проф. Д-ръ Ст. Петковъ.

Географ. разпр.: Срѣдна Европа, Англия.

*) *Choiromyces meandriformis* Vitt. (*Ch. gangliformis* Vitt)[1]). Отъ този видъ сѫ намѣрени нѣколко екземпляра, отъ които най голѣмия, колкото малъкъ детски юмрукъ. Плодното тѣло е въ видъ на малъкъ картофъ съ твърде неправилно извити крайни очертания обагрено свѣтло жълто-кафяво, като по цѣлата си широчина е напукано отъ неправилно извити гънки. Месо бѣло, по-после става свѣтло-кафениево, раздѣлено на множество каверни отдѣлени една отъ друга съ дебелъ пластъ хифи. Вѫтре въ тѣзи каверни се развиватъ асцитѣ съ аскоспоритѣ. Асци топузести съ дълги дръжки, дълги до 175 μ., широки до 85 μ.. Всѣка асца съдържа по 8 спори. Споритѣ кръгли, мрежовидно-брадавчесто-бодлести, хиалинни, до 30 μ. въ диаметъръ голѣми. Месото при изсъхване става кораво. Въ прѣсно състояние е крѣхко и ароматично, съ вкусъ на прѣсни орѣхи.

Намѣренъ въ Чамъ-кория около коренитѣ на Смърчъ отъ Г-нъ Д-ръ Ив. Бурешъ на 10. VIII. 1930 год.

Географ. разпр.: Срѣдна Европа и Англия.

Следъ горнитѣ бележки за двата вида трюфели, даваме нѣколко нови за България гѫбни вида, събирани отъ разни мѣста:

*) *Stereum rugosum* Pers., Върху буково стебло.

*) *Odontia arguta* Fr.. Върху гниющи стебла Габъръ.

---

[1]) Hedwigia — B. 21, S. 74; Engler u. Pr. — Die Natür, T. 1, Abt. 1, S. 319; D-r W. Migula — Die essbaren und giftigen Pilze, s. 15.

*) *Odontia ferruginea* Pers.. — Върху изгнили стебла габъръ.

*) *Trametes inodora* Fr. Върху буково стебло.

*) *Polyporus hispidus* (Bull.) Fr. — Върху буково стебло.

Освенъ горнитѣ петь вида указаха се още и следнитѣ, за които само мѣстонаходището е ново: *Armillaria mellea* Vahl, *Daedalea quercina* L., *D. unicolor* Bull., *Hydnum argutum* Fr., *Lenzites flaccida* Fr. *Polyporus fomentarius* L., *P. zonatus* Fr. *P. hirsutus* Wulf., *P. sulphureus* Bull., *P. imbricatus* Bull., *Physisporus reticulatus* Pers., *Stereum spadiceum* Pers., *St. gausapatum* Fr., *St. hirsutum* Willd., *Trametes serialis* Fr..

Всички тѣзи гжбни видове сж събирани отъ студента-лесовъдъ В. Недѣлчевъ въ околноститѣ на с. Смѣдово, преславско, въ мѣстностьта „Бѣлъ-брѣгъ“— 15. VIII. 1930 г.

*) *Dacryomyces chrisocomus* (Bull.) Tul. Върху кората на Pinus leucodermis, около хижа Бъндерица, Пиринъ 1931, събралъ Ат. п. Николовъ.

*) *Dictyolus lobatus* Pers. По земята въ Странджа, събралъ А. Вълкановъ, 7. VI. 1931 год.

*) *Geaster striatus* (D. C.) Fr. По земята изъ горскитѣ поляни на Голо-бърдо надъ гр. Радомиръ, 31. I. 1931 год.

*) *Hebeloma claviceps* Fr. По земята изъ борова та горичка на Голо-бърдо, 31. V. 1931 год.

*) *Marasmius torquescens* Q. По земята край Баташкото блато, събранъ отъ А. Вълкановъ, май 1931 год.

*) *Melaspilea proximella* Nyl.. Върху кората на Pinus leucodermis къмъ хижа Бъндерица, Пиринъ, 1931, събралъ Ат. п. Николовъ.

*) *Trametes odora* (L.) Fr. Събранъ въ Странджа отъ Г-нъ М. Русковъ, май 1930 год.

На горнитѣ Господа изказвамъ своята благодарность за донесенитѣ материали.

*

Die vorliegende Liste enthält 14 für Bulgarien neue Pilzarten. Sie sind mit Sternchen bezeichnet.

НОВИ ЛИШАИ ЗА БЪЛГАРИЯ.

Отъ **Ат. п. Николовъ.**

NEUE FÜR BULGARIEN FLECHTEN.

Von **At. P. Nikoloff.**

Лишаитѣ изложени въ тукъ приложения списъкъ сѫ нови за България. Тѣ сѫ събирани въ западната половина на Пиринъ-планина и въ нѣкои други мѣста изъ България. Нѣколко само отъ тѣхъ, мѫчно подаващи се за опредѣление, сѫ провѣрени въ Буда-пеща отъ Dr Ö. Szatala, на когото изказвамъ моята благодарность.

Verrucaria decussata Garov. Рѣдъкъ видъ. Развива се по варовицитѣ. Събранъ въ Елъ-тепе — Пиринъ планина къмъ 2500 метра надморска височина.

Verrucaria dufourei Dc f. macularis Schaer. Развива се само по варовицитѣ. Събранъ е на Елъ-тепе къмъ 2000 м. н. в.

Verrucaria lecideoides Mass. *var. minuta* (Mass) Hepp. Само въ рѣдки случаи се срѣща върху силикатни скали (пѣсъчници), а се развива главно по варовици. Намѣренъ е на широки петна и добре разпространенъ по варовицитѣ по югозападнитѣ склонове на Витоша къмъ 1000 м. н. в.

Thelidium incavatum Nyl. Свойственъ видъ само за планинскитѣ варовити области. Срѣща се рѣдко. Намѣренъ въ Елъ-тепе по варовицитѣ къмъ 2000 м. н. в.

Thelidium papulare Fr. Развива се на широки петна по варовицитѣ и често се срѣща. Събранъ е въ долината на Бѫндерица — Пиринъ пл. къмъ 1800 м. н. в.

Thelidium pyrenophorum Ach. Често се срѣща и то само по варовицитѣ. Събранъ е въ долината на Бѫндерица, около хижа „Бѫндерица“, къмъ 2000 м. н. в.

Thelidium absconditum Krplh. Срѣща се обикновено рѣдко. Развива се пръснато измежду други близки видове, отъ които само съ микроскопско проучване може да се отличи. Събранъ е по варовицитѣ на Елъ-тепе къмъ 2500 м. н. в.

Polyblastia albida Arn. Много често не се срѣща. Развива се по варовицитѣ. Събранъ е въ Елъ-тепе къмъ 2900 м. н. в.

Polyblastia sendtneri Kph. Развива се съ по-широко разпространение по хумозната почва, по мъховетѣ и по разни други растителни останки. Събранъ е въ Елъ-тепе къмъ 2000 м. н. в.

Staurothele bacilligera Arn. Изобщо много рѣдъкъ видъ. Развива се на много малки петна само по варовицитѣ. Намѣренъ е въ долината на Бжндерица въ съседство съ *Thel. pyrenophorum* къмъ 1500 м. н. в.

Staurothele clopima (Wahlenb.) Kbr. Срѣща се по-често. Намѣренъ е подъ хижа „Бжндерица" върху варовицитѣ къмъ 1500 м. н. в.

Lecanactis dilleniana (Ach.) Kbr. Развива се съ ограничено разпространение върху силикатни скали. Намѣренъ е на Черни връхъ — Витоша по сиенитнитѣ скали на 2185 м. н. в.

Lecidea zeoroides Anzi (Exs. Rbh. L. E. № 883.). Развива се на широки петна по сиенитнитѣ скали на Витоша въ цѣлата алпийска область отъ 1900 — 2280 м. н. в.

Lecidea Mosigii (Hepp.). Този лишай изобщо е свойственъ за високитѣ планински области. Развива се върху силикатни скали. Много сходенъ видъ съ *Lecidea tenebrosa*. Събранъ е на Черни-връхъ и Рѣзньоветѣ — Витоша на 2285 м. н. в.

Lecidea fuscoatra (L.) Whebg. *f. Mosigii* Ach. Развива се по андезититѣ на Витоша. Събранъ е надъ с. Княжево, къмъ Бѣлата-вода на 820 м. н в.

Biatora obscurella (Somf.) Arn. Развива се главно по сухи растителни части. Събранъ е по пъноветѣ на разни иглолистни дървета въ долината на Бжндерица къмъ 1800 м. н. в.

Biatora fuscorubens Nyl. Рѣдко се срѣща. Намѣренъ е по варовицитѣ на Елъ-тепе къмъ 2500 м. н. в.

Biatora ambigua Mass. (Exs. Rbh. L. E. № 760). Обикновено се развива по кората на дърветата. Събранъ е отъ проф. Н. Стояновъ и Т. Георгиевъ въ Рила планина въ горното течение на Горноджумайската р. Бистрица върху кората на букъ къмъ 1500 м. н. в.

Placynthium nigrum Huds *var. triseptatum* Nyl. Развива се изключително по варовицитѣ и рѣдко се срѣща. Намѣренъ е надъ гр. Радомиръ въ Голо-Бърдо къмъ 800 м. н. в. и въ Пиринъ (долината на Бжндерица) къмъ 1500 м. н. в.

Pertusaria melanochlora (Dc.) Nyl. Срѣща се по варовицитѣ. Събранъ е къмъ гр. Берковица на 1000 м. н. в.

Lecanora gangaleoides Nyl. *f. schistina* Nyl. Развива се по варовицитѣ въ югозападнитѣ склонове на Витоша къмъ 1500 м. н. в.

Lecanora badia Ach. *var cinereobadia* Harm. Развива се върху силикатни скали. Намѣренъ е на Витоша въ алпийската область. Особено често се срѣща на Черни връхъ и Рѣзньоветѣ на 2285 м. н. в.

Lecanora subfusca (L.) Ach. *var. hypnorum* Wulf. Обикновено се развива върху мъховетѣ. Много често не се срѣща. Намѣренъ е въ Пиринъ къмъ хижа „Бѫндерица“ на 1810 м. н. в.

Cetraria fallax (Web.) Ach. Срѣща се въ по-високитѣ планински области. Развива се по кората и клонкитѣ на разни дървета. Събранъ е отъ проф. Н. Стояновъ и Т. Георгиевъ върху *Picea excelsa* въ Рила пл., въ горното течение на Горно-джумайска Бистрица къмъ 1800 м. н. в.

Usnea microcarpa Arn Този лишай е единъ сравнително рѣдъкъ видъ. Развива се по иглолистнитѣ дървета въ високитѣ планински области. Обикновено стерилна форма. Събранъ е върху клонетѣ на *Picea excelsa* подъ Пилафъ-тепе — Пиринъ къмъ 2000 м. н. в.

*

Alle Flechten die vorliegende Liste enthält sind neu für Bulgarien und sind vornehmlich aus Pirin Gebirge gesammelt.

NATURWISSENSCHAFTLICHER VEREIN AN DER UNIVERSITÄT WIEN.

STUDIENREISE HACH BULGARIEN

(Juli 1930).

Auszug aus der alphabetischen Liste der auf der Reise gesammelten Pflanzen, bearbeitet und zusammergestellt von **Karl Ronniger** (unter Mitbenützung der von Dr N. Zerny gesammelten Kollektion)*).

Abkürzungen für die Standorte:

Al. — Felsenkloster Aladža und Abstieg von dort zum Meere.
Ba — Bačkovo
Be — Bela čerkva im Rhodope Gebirge
Di — Dikili Tasch (Steinerner Wald)
Ge — Gebedže westlich von Varna
Ka — Kaspitschan
Lo — Lomtal bei Russe
Mu — Musalla, bezw. Aufstieg čamkorija—Musalla.
No — Strecke Markowo — Novoselo — Belaštica — Bela Cerkwa.
Ob — Obraszow Tschifllk bei Russe
Ph — Philippopel, inklusive Dschendem Tepe
Pl — Plačkovci an der Strecke Tirnovo—Stara Zagora
Sv.K. — Sveti Konstantin und Weg zum Schloss Euxinograd.

Sammler.

(R) — Ronniger, (Rj) — Rechinger jun. (Z) — Zerny.

Acer campestre L. *v. mollissimum* Tsch. — Di (R)

Aconitum ranunculifolium Rchb. *ssp. stenotomum* Borbas — Mu (Z.)

Agropyrum trichophorum (Lk.) Richt. — Ob (R.)

---

*) Mit Bewilligung des Verfassers wurde aus seiner sämtlichen Pflanzenverzeichnis eine Liste auserwählt, die fur Bulgarien neue Formen und floristisch interessante. Angaben enthält. N. Stojanoff.

Alopecurus brachystachys M. B. (= *laguriformis* Schur) — Mu (R. Z.)

Alyssum scardicum Wettst, *v. elongatum* Baumg. — Be (R.)

Anchusa officinalis v. Velenovskyi Gusul — Varna (Z.)

Angelica brachyradia Freyn *ssp. Pančičii* Vandas — Mu (R. Z.)

Asperula longiflora W. K. *v. glabra* Koch — Lo (R.)

„ „ *v. subglabra* (Koch) — Lo (R.) Ge (R.)

„ *montana* W. K. *ssp. rumelica* Boiss. (— *graveolens* Vel. non M. B.) — Lo (R.)

Bupleurum apiculatum v. subavenium H. Wolff — Lo (R.)

„ *flavum* Forsk. — Ka (R.)

Campanula bulgarica Witas. (nicht Hayek) — Mu (R. Z.)

Centaurea rutifolia Sibth. (= *Cineraria* Urv. = *pannosa* Vel.) — Al (R.)

„ *solstitialis* L. *v. intermedia* Gugl. — Lo, Ob (R.)

Cerastinum arvense L. *v. alpicola* Fzl. *f. glanduliferum* Vaccari — Mu (R.)

„ *lanatum* Lam. *v. glutinosum* (Koch) Hay. — Mu (R. Z.)

Chrysanthemum Leucanthemum L. ssp. *pallens* Gay — Ob (Z.)

Cirsium creticum Lam. *v. Hippolyti* (Link.) Hal. (= *polyanthos* Urv.) — Ge (R. Z.)

Crambe maritima L. *v. pontica* Stev. — Al (Z.)

Crataegus monogyna Jacq. *v. splendens* K. Koch — Al (R.)

Diplotaxis tenuifolia (L.) D. C. *v. integrifolia* Koch — Al (S. Z.)

Doronicum Columnae Ten. *v. orientale* Hay. — Mu (Z.)

Echium italicum L. *ssp. Biebersteinii* Lacaita — Lo (R.)

Erysimum diffusum Fhrh. *v. australe* Gay (= *moesiacum* Vel.) — L. (R.)

„ „ *v. Welčewii* Urumoff — Al (R.)

Euphorbia Seguieriana Neck. *v. saxicola* Vel. — No (R.)

Euphrasia minima Jacq. *v. pallida* Grauli — Mu (R.)

Festuca varia Hke *ssp. valida* Uechtr. — Mu (R.)

Galega patula Stev. — Ob (R.)

Galium firmum Tsoh. *v. citraceum* (Boiss. et Heldr.) Ronn, — Be (R.)

„ „ *v. scabrifolium* (Boiss.) Hay. *f. levicaule* Hav. — Ph (R.)

Galium purpureum L. *v. trichanthum* Va das — No (R.)

„ *verum* L. *v. trachyphyllum* Wallr. — Ob, (R.)

Haplophyllum suaveolens (D. C.) Boiss. verg. ad *v. ciliatum* (Gris.) Preissecker — Ka (Rj.)

Herniaria incana Lam. *v. Besseri* (Fisch.) Gürke — Ge (R.)

" " *v. latifolia* Fenzl. — Tr (R.)

Hieracium alpicola Schl. *ssp. serbicum* Schz. bip. (= *ssp. glandulifolium* N. P.) — Mu (R. Z.)

Hypericum maculatum Cr. *ssp. immaculatum* (Murbeck) A, Froehl. — Be (R.)

" *perforatum* L. *v. angustifolium* (D. C.) Gand. — Di (R.)

Jasminum fruticans L. *v. syriacum* (Boiss. et Gaill.) Hay — Al, (R.)

Koeleria glaucovirens Domin (— *rigidula* Vel. non Simk.) — Be (R.)

Linaria genistifolia (L.) Mill. *v. chloraefolia* (Rchb.) Ob. — Lo (R.)

" " *v. linifolia* Boiss. — Be (R.)

Matthiola tristis R. Br. *v. italica* Contl — Ge (R.)

Melampyrum arvense L. v. *pseudobarbatum* Schur. — No (Z.)

" *silvaticum* L. *v. subsilvaticum* Ronn. — Mu (R.)

Minuartia setacea (Thuill.) Hayek *v. parviflora* (Vel.) Hay. — Ge (R. Z.)

Morina persica L. *ssp. eu-persica* Hay. — Be. gegen Chvojna (R. Z.)

Mycsotis alpestris Schm. *v. suaveolens* (W. K.) Beck — Mu (R.)

Onosma Aucherianum D. C. *ssp. pallidum* (Boiss.) Hay. — No (R.)

Origanum vulgare L. *ssp. eu-vulgare* Hay. *v. puberulum* Beck — Al. Ob (R.)

Ornithogalum pyramidale L. — Ob (R.)

Paronychia kapela (Hacq.) Kern. (=*imbricata* Rchb.) — Ge (R.)

Pinus silvestris L. *v. gibba* Heer — Be (R.)

Poa Chaixi Vill. — Mu (R.)

Potentilla recta L. *v. balcanica* Th. Wolf *f. viridis* Wolf — Mu (R.)

" " *v. sulphurea* (Lam.) Lam et D. C. *f. quinata* Seg. — Al (R.)

Rosa pendulina L. *v. pseudorupestris* H. Br. — Mu (R.)

Saxifraga pedemontana All. *ssp. cymosa* (W. K.) Engl. *f. Mildeana* (Podp.) Hay — Mu (R.)

Scabiosa ucranica L. *v. pilosa* (R. S.) Hay — Ba (R.)

Sedum Horakii Rohl — Mu (R. Z.)

Setaria viridis (L.) R. et S. *v. reclinata* (Vill.) Asch. — Ph (R.)

Sideritis montana L. *v. comosa* Boiss. *f. xanthocoma* Aznavour — Al (R.)

Teucrium polium L. *v. vulgare* Benth. *f. bombycinum* Heldr. — Ph (R.)

„ „ *f. virescens* Hal. — Ob (R.)

Thalictrum elatum Jacq. *v. collinum* Wallr. — Tr (Rj.)

Thymus balcanus Borb. *v. decorus* Ronn. — Be (R.)

Thymus Jankae Cel. *v. pantotrichus* Ronn. — Be (R.)

Tribulus terrestris L. *v. orientalis* (A. Kerner) Beck — Ka (Rj.)

Tunica illyrica (L.) Fisch. et Mey. *v. Haynaldiana* (Jka) Borbas — Ph (R. Z.)

Vaccinium uliginosum L. *v. frigidum* Schur — Mu (R.)

Verbacum banaticum × *phlomoides* — Di (Z.)

Verbascum Dickianum Borb. et Deg. — Lo (Rj.)

ADDITAMENTA AD HIERACII BULGARICI.

T. Georgieff.

Hieracium pavichii Heuff *ssp. fussianum* N. P. *var. multiglandulum* Zahn. In. m. Rhodope prope mina Bojevo Leg. N. St. 3. VII. 927.

Hieracium samokoviense Georg. et Zahn = *echioides — pavichii* Georg. Caulis c. 5 dm. altus subtenuis usque ad basin densissime floccosus, superne pilis persolitarius obsitus, inferne sub-, basin versis densiuscule setosus (2—3 mm), subcymoso-pleiocephalus, acladio brevi, ramis c. 4 (—5), imo remoto, ordinibus axius ad 4, pedicellis albidocanis epilosis eglandulosis bracteolis pallidis obsitis. Involucra ad 6,5 mm longa ovata subobscura subfloccosa vix vel disperse glandulosa vix vel desperse pilosa, squamis ± angustis ± acutis dilutius submarginatis. Ligulae breves et styli lutei. Folia anguste lanceolata glaucescentia utrimque subtus densissime floccosa margine costaque borsali modice, basin versus densiuscule setosa, 2—4 mm; caulina ad 8 sensim angustiora minus setosa densius floccosa.

Prope vicus Banja distr. Samokov (Leg. T. Georgieff).

Hieracium tauschii Zahn = *bauhini — cymosum. Ssp brachysciadium* Zahn In m. Vitoša Leg. T. Georg. 20. VIII. 927.

Hieracium bauhini Bess *Ssp hispidissimum* Rehm. *var. pilosicaule* N. P. In distr. Lukovit.

Ssp. subauriculoidiforme Zahn In m. Rhodope prope Iakuruda Leg. Urum.

Hieracium auriculoides Lang. = *bauhini — echioides Ssp. parvicapitulum* N. P. In. m. Rila supra coenobium Leg. N. St. 21. VII. 926.

Hieracium scardicum Bornm. et Zahn *Ssp. hypoponnosum* Georg. et Zahn. Scapi ad 6 graciles ad 15—25 cm. alti monocephali usque ad basin dense, superne tomentosifloccosi eglandulosi, inferne subdense vel densissime molliter, sursum modice vel densi brevier pilosi, bracteis 2—3 parvis villosis obsiti. Involucra 12—13 (—14) mm., latissima, albidocana, dense pilosa, basi albosericeo-subvillosula; squamis sublatiusculis longe acuminatis acutiusculis vel (intimis valde) acutis, obscuris viridisubmarginatis

intimis subglabris, reliquis parce microglandulosis et partim apicem versus minus pilosis. Ligulae stylique lutei, achenia pallida. Folia numerosa more H. pannosi dense intricato — et sericeo-pellita, pilis tenuissimis basi tantum distincte plumosis 2—3 mm. longis, in costa dorsalis margineque et in petiolo etiam densioribus sublongioribus; omnia obelliptico — vel oblongo-lingquiformia (ad 8 : 12 cm.) rotundato-obtusa vel acutiuscula breviter vel longe in basin petioliformem vel in petiolum brevem late acatum attenuata vix vel leviter denticulata crassiuscula. — In m. Rila supra coenobium. Leg. N. St. et. B. St. 9. VI. 926.

Hieracium pallidum Biv.—Bern. *Ssp. eupallidum* Zahn *l. normale* Zahn b. *acutifolium* Zahn — Osogovska-planina. Leg. Mlchailoff 1. VII.

Hieracium murorum L. *Ssp. psilodontum* a) *genuinum* Zahn *l. atriceps* Zahn In m. Losenska planina prope vic. German, distr. Sofia Leg. N. St. et. T. Georg.

Ssp. pseudosilvularum Zahn — In m. Stara planina ad vicum Svoge Leg. T. Georg. 28 V. 30.

Ssp. pseudograndidens Zahn — In m. Rila australis supra urbem Gorna Djumaja 21 VI. 31 Leg. T. Georg.

Ssp. cepelarense Zahn — *Ssp. Kovatschianum* Zahn (in Aschers. et Gr. Synopsis XII 2. p. 396) valde simile. Folia ovata vel elliptica, obtusa vel subacuminata, omnia breviterin petiolum ± angustium pilosum haud ita longum contracta papyracea, breviter subpilosa, supra glabra, late breviter ± obtusa (mucronato) pluridentata, exteriora ± denticulata, majora (lamina) ad 10:4 cm.; caulina 2 angusta in costa floccosa. Caulis ad 6 dm. epilosus 8 (- 11) cephalus; acladio 2 — 10 mm. ramis 4 (-5), inferioribus remotis 3 cephalis; pedicellis canis epilosis modice vel subdensiuscule sublonge tenuiter glandulosis. Involucra 8,5—10 mm. cylindrico-ovata subefloccosa epilosa subdense sublonge glandulosa, squamis sublatiusculis longe acuminatis acutiusculis vel longe subulatis. Ligulae luteae saepe ± tubulosae, styli suboscuris. In m. Rhodope ad urbem čepelare Leg. J. Urum.

Hieracium paecurrens Vukot = *rotundatum — murorum Ssp. subserratifolium* Zahn In m. Rhodope centralis Leg. T. Georg.

Hieracium bifidum Kit *Ssp. sinuosifrons* Almq. a) *genuinum* Zahn *subeglandulosum* Zahn.

Ssp. canitiosum var. chloranthodium Lengyel et Zahn 3. *Pirini* Georg. et Zahn. In zilvis m. Pirin Leg. T. Georg.

Folia partim valde grosse et late sinuato-pluridentata. Caulis alte furcato — 2 cephalus.

Hieracium umbellatum L. *Ssp. euumbellatum* Zahn *var. serotinum* Host. Prope urbem Svistov. Leg. N. Stoj. 18 IX 29.

Hieracium latifolium Sprengel *brevifolium* Tausch. *Ssp. brachyphyllum* Vukot. a) *genuinum* Zahn *b. ovatum* Pospichal. In m. Ljulin, Distr Sofia, Leg. N. Stoj.

Hieracium laurinum A. — T. *Ssp. vasconicum* Jord 2. *scabrifolium* Zahn. In silvis m. Vitoša et Balkan orientalis Leg. N. St.

Hieracium erythrocarpum Peter *ssp. asterocynium* Urumov et. Zahn. In. m. Stara-planina Supra Karlovo. Leg. T. Georg. 23. VII. 1927.

Ssp. pollichiotropium Georg. et. Zahn. Habitu *H. maculati ssp. Pollichiae.* Folia basalia numerosa late ovalia (fere orbicularia) leviter cordata, truncats vel rotundata, apice rotundata vel leviter emarginata mucronata, intima ovato-elliptica breviter acuminata, rigida, infima tantum supra parce, omnia subtus et praesertim in costa margineque breviter rigidiusculeque, in petiolo brevi dense longius pilosa, denticulata vel basin versus breviter, interdum retrodentata; caulina 2 (—3), inferiora 2 magna (6 : 3 cm) latissime ovato-lanceolata acuminata levissime contracta infra medium distinctius dentata breviter petiolata similiter pilosa efloccosa. Caulis 5 dm gracilis viridis inferne breviter sursum leviter pilosus Superne subfloccosus et breviter subglandulosus, 10—18 cephalus, acladio 2 cm.; ramis c. 6, superioribus 3—4 saepe ± cymosis, cum pedicellis longis involucrisque (10 mm, leviter floccosis) glandulis brevibus subtenuibus obsitis, epilosis. Squamae subangustae, exteriores breves obtusiusculae in bracteas pallidas decrescentes, interiores angustae acutiusculae vel peracutae ± intense viridialbo-marginatae. Ligulae dilute luteae, stylis obscuris. In m. Stara-planina inter vic. Svoge et Iskretz 28. VI. Leg. T. Georg.

Ssp. Stribrnyanum Georgieff et. Zahn. Folia basalia c. 4 magna, petiolo ad 7 cm longo latissimo, dense molliter piloso (2—4), inferne latiore et violaceo, lamina 8—12 cm: 3—4 cm, ovato elliptca obtusa vel ovato — et elliptico-lanceolata ± acuminata; omnia breviter vel longius saepe inequaliter in petiolum attenuata, papyracea, glaucescentia et diluta, subtus alboviridia, utrimque sub —, in costa margineque densius pilosa, supra glabrescentia, breviter vel grosse acute (usque in petiolum) pluridendata; caulina 3, imum magnum vel late petiolatum oblongo-lanceolatum utrmque longe attenuatum basin versus fortiter dentatum, secundum breviter attenuatum sessile sat parvum inferne acutum dentatum in costa ± dense floccosum.

Caulis 4—5 dm. gracilis inferne pilosus sursum floccosus 15 — vel pleiocephalus, acladio 10—15 mm, ramis 5 (—7), inferioribus e foliorum axillis ortis; anthela pilis modice numerosis basi obscuris glandulisque dispersis obista cana. Involucra 9—12 mm, magna, subdense pilosa subglandulosa, squamis latiusculis obtusiusculis vel acutis obscuris ± late dilute marginatis, sub — (margine magis) floccosis. Ligulae dilute luteae, stylis subobscuris. In m. Novoselski Balkan, distr Sofia Leg. Stribrny.

Ssp. Brandisianum Zahn. In Silvaticis Supra vicum Goleševo. Leg. N. St. 11. VII. 920.

FLORISTISCHE NOTIZEN.

Von N. Stojanoff (Sofia).

Erianthus ravennae P. B. Diese in Bulgarien ziemlich sparsam vertretene Grasart kommt, ausser Ost-Bulgariens, auch am Boden einer felsigen Shlucht vor, unweit der Struma-Brücke beim Dorfe Topolnica, distr. Petrič. Dort habe ich sie noch im Jahre 1916 notiert (vgl. Jahrb. Univ. Sofia XV—XVI. 1921, p. 71). Bei einem Ausflug im September 1931 fand ich dort diese Pflanze wieder. Einzelne Exemplare erreichen über 4 m. in Hohenwuchs; sie stehen dicht am Wasserrand auf felsigem Bodengrund in der Gesellschaft von Platanus orientalis (Gebüsch), Rubus ulmifolius, Lithrum salicaria und Equisetum palustre; an anderen Stellen gesellt sich zu ihnen auch Inula viscosa die in selber Schlucht von T. Wiszniewski (Warschau) gefunden wurde.

Milium vernale P. B. Im Gebüsch auf felsigen Hängen des Hügels Bakadžik, unweit von Jambol, 24. V. 1931.

Atropis distans Griseb. ist als eine in Bulgarien sehr seltene Pflanzenart aufzufassen. Die Revision der 4 grösseren Herbarsammlungen Sofia's ergab nur einen einzigen Standort dieser Pflanze, und zwar in der Umgebung von Sofia, wo sie von V. Stribrny im Juni 1914 gesammelt worden ist. Belegexemplare im Herbar Stribny's in der Landwirtsch. Versuchstation zu Sofia und in der Landwirtsch. Fakultät der Universität.

Festuca halleri Vill. ist von mehreren Förschern der bulgarischen Flora vielflach mit F. pančičiana Hackel verwechselt worden. Als es aus der Revision eines ziemlich zahlreichen Herbarmaterials erfolgt, ist in Wirklichkeit nur F. halleri in den Hochgebirgen Bulgariens ziemlich weit verbreitet (Vitoša, Rila, Pirin, die Rhodopen und das Zentral-Balkan) wo sie eine der typischesten Vertreterinen der alpinen Vegetation (von ca 1800—2000 m. aufwärts) darstellt. F. pančičiana Hackel ist dagegen nur durch wenige von I. Neičeff im montanen Region des Gabrovo Balkans gesammelten Exemplare vertreten und scheint also eine in Bulgarien nur seltene Art zu sein.

Festuca silvatica Vill. ist für verschiedene Berggegende Bulgariens angegeben worden: also für Rila (Vel.), den Balkan (Vel., Urum., Neič.) und die Rhodopen (Uruш) (Vgl. N. Stojanoft u. B. Stefanoff: Flora Bulgariens, S. 151). Als es aus einer sorgfältigen Revision der sämtlichen Sofioter Herbarien hervorgeht, sind alle diese Angaben irrtümlich und beziehen sich auf

F. montana M. B., welche dagegen in Bulgarien eine ziemlich weite Verbreitung vorwiegend als Bergwaldpflanze hat. F. silvatica Vill. scheint also in Bulgarien zu fehlen.

Bromus fibrosus Hackel isi eine auf Kalkboden und insbesondere auf Kalkfelsen (seltener auf kristallinen Felsen) in Bulgarien ziemlich weit verbreitete Pflanze; dagegen erwies die Revision der Sofioter Herbarien keine Belege von Bromus erectus Huds sowie von B. transsilvanicus Steud. Das Vorkommen der letztgenannten Art ist aber im Westbalkan wahrscheinlich, für den sie Velenonsky angiebt.

Hordeum secalinum Schreb. erweist sich, nach den neuesten Untersuchungen als eine in Bulgarien ziemlich seltene Pflanze, die hauptsächlich auf feuchten Stellen unter der Ruderalvegetation zu finden ist. Die Belege in sofioter Herbarien sind ziemlich spärlich: sie stammen aus Sofia.

Hordeum maritimum With scheint in Bulgarien vorwiegend durch die subsp. gussoneanum (Parl) vertreten zu sein. Zu dieser Abart gehören alle die ziemlich zahlreichen Belege von H. maritimum aus verschiedenen Teilen des Landes; nur auf einigen Exemplaren aus dem südlichen Teile des Küstenlandes des Schwarzen Meeres findet man etwas ungleich breite Hüllspelzen und Seitenährchen, die an das typische H. maritimum With. erinnern. Dieses Unterschied ist aber nicht so ausgeprägt wie bei den echten Vertretern der Art aus dem Mediterrangebiet, so z. B. aus Spanien, Italien u. a.

Hordeum bulbosum L. Im Gebüsch auf felsigen Hängen des Hügels Bakadžik, unweit von Jambol. 24. V. 1931. Neuer Standort.

Cyperus esculentus L. ist zum erstenmal am Fusse von Ali-Botuš beim Dorfe Petrovo festgestellt worden (Jahrb Univ. Sofia XVII. 1921. Phys-mat. p. 17) und dann von dem Herrn D. Jordanoff auch in sandigen Ackerfeldern bei Petrič gefunden. Am 19 September 1931 fand ich diese Art auf dem sandigen Ufer von Struma bei Marno Pole, in der Gesellschaft von Xanthium italicum (4. greg), Heliotropium suaveolens (3), Polygonum pulchellum (3), Artemisia campestris (3), Cynodon dactylon (2), Salsola kali (2), Lactuca scariola (2), Eryngium campestre (2), Centaurea diffusa (1), Chondrilla juncea (1), Anchusa moesiaca (1)l Convolvulus arvensis (1) u. a.

Carex buxbaumi Wahlenb. In halbfeuchten Wiesen des Dorfes Dragalevci, Bez. Sofia, am 17 Mai 1927, in der Gesellschaft von Trifolium pratense, Rhinanthus major, Anthoxanthum odoratum, Euphrasia stricta, Cynosurus cristatus Moenchia mantica, Ranunculus acer, Galium palustre, Alopecurus utriculatus. Filipendula hexapetala, Polygala comosa,

Nasturtium lipiziense u. a. Einen anderen Beleg dieser Art finden wir im Herbar Davidoff's und zwar mit der Angabe: „In pratis humidis agri Samokovensi ad pagum Dospej; 1000 m. alt. 24. V. 1900". Sonst ist diese Art für Vitoša (Panč.), Rila (Laus) und die Rhodopen (Stranski) angegeben.

Colchicum sibthorpii Baker. Das Vorkommen deeser Art in Bulgarisch-Makedonien war z. Zt. durch keine Belegexemplare bestätigt. Es war deshalb eine meiner Aufgaben beim Besuch des Petrič-Bezirkes im September 1931 die Standorte dieser Pflanze dort festzustellen. Zuerst fand ich sie in der Umgebung von Marno Pole auf trockenen Hügeln unterm Gebüsch von Paliurus aculeatus, Rubus ulmifolius, Crataegus monogyna, Prunus spinosa und Pirus amygdalifolius. Aus dem Fenster des Eisenbahnwagens sah ich einen zweiten Standort bei Kriva Livada und Šejtan-Dere im Kresna-Pass. Der Herr N. Fenenko Gymnasiallehrer in Gorna, Džumaja besuchte danach auf meine Veranlassung diesen Standort und sandte in das Königliche naturhistorische Museum ein reichliches Material von lebendigen Pflanzen dieser Art. Später wurde jene Gegend auch von den Botanikern der Königlichen wissenschaftlichen Institute, Herrn B. Achtaroff, I. Kellerer und Schacht besucht und weiteres Material mitgebracht.

Allium tenuiflorum Ten. vom Herrn D. Jordanoff (1929) für den Meerstrand bei Mesemvria angegeben, erweist sich bei näherer Untersuchung als A. paniculatum L. A. tenuifforum Ten. hat eine beschränkte Verbreitung in Italien und dem Westen der Balkanhalbinsel; aus der Flora Bulgariens ist diese Art also zu streichen.

Orchis Zollikoferi, *n. hybr.*: *Gymnadenia conopea* × *Orchis sambucina* von dem Herrn Gärtner Zollikofer am 12 Juni 1931 in einer Wiese auf ca 1200 m. Meereshöhe auf dem Stara-Planina-Gebirge, unweit des Dorfes Osikovo, nördlich der Eisenbahnstation Lakatnik, bei dem Bergwerke der fransösischen Kompanie gesammelt. Die Pflanze ist 37 cm. hoch; sie hat Knollen gleich denen von Gymnadenia; die Blätter sind bis 15 mm breit und ungefähr so lang wie bei Gymnadenia; die Hochblätter sind denen von Orchis sambucina gleich, ebenso die Grösse der Blüten, die geöffnet bis 18 mm breit sind, sowie ihre gelblich-rote Farbe; der Sporn gleicht dem von Gymnadenia conopea. Der Belegexemplar blieb beim Herrn Zollikofer.

Rumex stenophyllus Ledeb. Auf sumpfigen Stelien zwischen Svištov und Vardin. Leg. Ramnaroff. Det. Rechinger (Wien). In der Sammlung Javaseff's unter R. obtusifolius. Ein zweiter Fundort auf der Donauinsel Beska umweit von Svištov. Leg. Stojanoff. Die Art ist neu für Bulgarien.

Rumex obtusifolius L. subsp. subalpinus (*Schur*) *Simk.* Auf dem Gabrovo-Balkan; auf grasigen Stellen bei Sinja Lokva.

23. VII. 1901. Leg I. Neičeff. Det Rechinger. Neu für Bulgarien.

Hybr. Rumex paluster × *stenophyllus.* Im feuchten Wald bei der Kamčija-Mündung am Schwarzen Meere. 2. VII. 1893. Leg. B. Davidoff. Det. Rechinger. Rumex stenophyllus scheint also eine weitere Verbreitung im Nordost-Bulgarien zu haben.

Hybr. Rumex confertus × *crispus.* 1) In feuchten Wiesen des Dorfes Dragalevci, Bez Sofia, 1911. Leg I. Urumoff. 2) bei Sofia 1911. Leg Urumoff. Det Rechinger,

Hybr Rumex crispus × *patientia.* Bei Papazli, Bez. Plovdiv. 4. V. 1915. Leg. Stribrny (sub R. obtusifolius) Det Rechinger;

Sagina apetala Ard. Aus der Umgebung von Varna; gesammelt von dem Herrn D Zlatarski, Volkslehrer im Dorfe Aptarzak. Z. Zt. war diese Art. nur aus dem südlichen bulgarischen Küstenlande bekannt.

Hybr. Rumex crispus × *R. hydrolapatum.* Stara Zagora, 27. VI. 1892. Leg. Tošeff. Det Rechinger.

Alyssum umbellatum Desf. Auf dem trockenen steinigen Grat des Hügels Bakadžik, unweit von Jambol, auf ca 450 m. Meereshöhe; mit halbreifen Früchten, am 25 Mai 1931, in einer halbruderalen Pflanzengesellschaft, zusammen mit Bromus tectorum, Poa bulbosa f. vivipara, Arenaria serpyllifolia, Alyssum hirsutum, Cerastium glutinosum, Trifolium lagopus, T. scabrum, Medicago minima, Valerianella turgida u. a. Diese Pflanze war z. Zt. in Bulgarien nur aus dem Küstenlande von Strandža bekannt.

Pirus elaeagrifolia Pall. Im Buschwald sowie als einzeln stehende Bäume auf Bakadžik unweit von Jambol. Mit unreifen Früchten am 24 mai 1931.

Sorbus aucuparia L. **subsp Fenenkiana** *Georgieff et Stoj., subsp. nova.* Von der typischen Form unterscheidet sich diese Abart an ersterer Linie durch die grösseren und weniger gezähnten Blätter. Die Blättchen sind 4—9 cm. lang und 1—1,8 cm. breit, lineal-lanzettlich, in unterer Hälfte oder in unterem Drittel ganzrandig; in erwachsenem Zustande kahl, nur unterseits am Grunde des Hauptnerwes etwas behaart. Die Blütenstände sind sehr blütenreich ebenso wie die Fruchtstände (bis über 200 Früchte in einem Fruchtstand). Die Früchte sind ziemlich gross, rundlich, abgestumpft-kegelförmig, etwas breiter als lang, (9½) 10—12 mm lang, (10) 12—14 mm breit, 3—4-samig, hell orangen-rosig gefärbt, bitter schmeckend. Sie steht der var. moravica Zengerling. am nächsten, unterscheidet sich von ihr aber vor allem durch die fast kugeligen, orangen-gefärbten und bitter-schmeckenden Früchten. Der eben beschriebene Baum kommt auf felsigen Bachufern vor in der Schlucht von Bistrica des Rila-Gebirges, im Bezirke von Gorna-Džumaja, zwischen 900 und 1100 m. Meereshöhe; wir fanden ihn in der Gesellschaft von Salix

caprea, Corylus avellana, Alnus incana, Rosa dumetorum, Populus tremula, Euonymus verrucosus und Fagus silvatica. Als Unterwuchs fanden wir Viscaria atropurpurea, Geranium macrorrhyzum, Silene italica, Achillea grandifolia. Darba muralis, Orlaya grandiflora, Sedum cepaea, Geranium pyrenaicum, Poa nemoralis, Valeriana officinalis, Equisetum palustre u. a. Nach der mündlichen Angabe des Herrn Dozenten M. Ruskoff ist dieselbe Abart von ihm auch in dem naheliegenden Tale des Ilijina-Flusses gefunden.

Cytisus ratisbonensis Schaff. var. **pirinicus** *Stoj. nov. var.* A typo recedit foliolis minoribus et dentibus calycinis longioribus. Auf den Abhängen des Pirin-Gebirges unweit von Nevrokop. Leg. V. Stribrny.

Cytisus albus Hacq. var. microphyllus Boiss. 1) Im Gebüsche auf dem bewaldeten Hügel Hissarlik bei Küstendil. 19 VI 1926. Leg. N. Stojanoff. 2) Auf dem Hängen des Vitoša-Geb. zwischen Dragalevci und Bojana; 2 VI 1927; Leg N. Stojanoff. Es sind neue Standorte dieser bei uns ziemlich seltener Abart. Die bisherigen bekannten Standorte liegen am Südfuss der Balkankette und in den Rhodopen.

Cytisus leucanthus W. *K. var.* **bulgaricus** *Stoj, nov. var.* Foliola lineari-lanceolata, 15—19 mm longa, 3—4 mm lata, dense subpatule argenteo-sericea; rami novelli et petiolo patule villosi; Flores in capitula 3—10-flora in ramis terminalia dispositi, hic inde insuper laterales axillares; calyx patule villosus, elongatus bilabiatus, labio superiore bidentato, inferiore tridentato, tubo ad 7—8 mm longo, flores (pallide flavi) ad 13—16 mm longi, vexillo extus molliter villoso; legumen dense lanatum. 1) Auf den mit Gebüsch bedeckten Hügeln in Deli-Orman, beim Dorfe Nadežda. Leg Davidoff. 11 VII 1900. 2) Auf trockenen grasigen Stellen bei Obraszov čiflik, Bez. Rusčuk 1899, Leg. I. Urumoff (sub. Cytisus austriacus L.) Diese Abart nähert sich dem C. frivaldskyanus Deg. unterscheidet sich aber durch die hier angegebenen Merkmale.

Cytisus austriacus L. var **Stefanoffi** *Stoj., nov. var.* Calyce longe patule piloso et indumento ramularum novellarum dense sericeo-cano a typo recedit. In den Rhodopen; auf trockenen steinigen Stellen zwischen Ustovo und Bojevo 16. VII. 1926. Leg. N. Stojanoff et B. Stefanoff.

Cytisus austriacus L. var **Urumoffi** (Davidoff) (Cytisus Urumoffii Dav. in herb.). Frutex ramis novellis erectis, hornotinis subprocumbentibus; ramuli novelli totius longitudine adpresse pilosi, pilis patentibus; foliola lanceolato vel anguste spathulata, antice rotundata et acutiuscula, dense adpresse pilosa, quadruplo longiora ac lata, 8—14 mm longa. Flores ca $2^1/_2$ cm longi, capitulo oblongo formantes; calyx pilis mollis sparse patente pilosus, dentibus superioribus triangulare-

lanceolatis, inferioribus fere linearibus. Corolla pallide-flava, extus subglabra, ad nervum medianum pilis parvis adpressis obsita. Legumen oblongum, strictum, dense crispule hirtum, apice mucronulatum, ca 18 mm longum. 1) In trockenen Wiesen bei der Stadt Samokov; 950 m. Meereshöhe; 26. VI. 1911. 2) In bewaldeten Weiden des Samokov-Feldes: Samokovski. Lag. 10. V. 1911. Leg. B. Davidoff. Pašanica, im Samokover Felde, ca 1000 m. Meereshöhe, 29. V. 1909. Leg. B. Davidoff. Eine Uebergangsform zwischen C. austriacus L. und C. pallidus Schrad. Charakteristisch sind die mit gemischten anliegenden und abstehenden Haaren bedeckten jungen Zweige.

Cytisus supinus L. forma **sofianus** *Stoj. nova forma.* Ramuli novelli pilis adpressis et subpatulis obsiti. In den Wiesen des Dorfes Dragalevci, Bez. Sofia. 1904. Leg. I. Urumoff.

Cytisus rhodopaeus Wagn. ist von den Förschern der Flora Bulgariens zum Teil mit C. absinthioides Jka, zum Teil mit C. eriocarpus Boiss. verwechselt worden. So beziehen sich sämttiche Angaben von Velenovski in „Flora Bulgarica" (p 129) auf C. rhodopaeus Wagn. C. absinthioides Jka kommt in den alten Grenzen Bulgariens überhaupt nicht vor und seine Verbreitung ist hauptsächlich mit dem mittleren Mesta-Tale (um Nevrokop) beschränkt, d. i. in der Gegend, wo Janka diese Pflanze gefunden hat Ausserdem findet man sie noch auf den westlichen Hängen von Pirin und in den West-Rhodopen. Es ist eine vorwiegend an Kalkboden gebundene Pflanze die durch ihren tief gespalteten Kelch, die kleinen und schmalen Blätter und den dichten weissen Filz von C. rhodopaeus Wagn. leicht zu unterscheiden ist. In Sofioter Herbarien findet man folgende Belege deiser Art: 1) Südliche Hänge von Pirin zwischen dem Dorfe čokmakovo und dem Kloster Sveti Atanas. 6 VIII 1920. Leg. Stribrny. 2) Pirin; im Gebüsch bei Juruškite Kolibi. Bez. Nevrokop. 21 VI 1923. Leg. Stojanoff. Mit breiteren und grünlichen Blättern. Ein Uebergang. zu C. rhodopaeus. 3) Hänge von Pirin bei Nevrokop. 21. Juli 1923. Leg. N. Stojanoff. 4) Auf trockenen, sonnigen Hügeln ber Kotovište. Bez Nevrokop. 23 VI 1923. Leg. Stojanoff. 5) In der Schlucht ober Sveti Vrač; VIII; 1921; Leg. Stojanoff u. Stefanoff. 6) Ali Botuš: auf Kalkfelsen in der Schlucht Dol, ober Paril; 3 VII 1920; Leg. Stojanoff. 7) In der Sattelung zwischen Ali-Botuš und Pirin. 1919. Leg. T. Nikoloff. Nebst der typischen Form kommt, dort auch eine Pflanze mit breiteren Blättern vor, die einen Uebergang zu C. rhodopaeus bildet; ebenso— 8) In lapidosis non procul urbem Bansko. Juli 1929; leg. Georgieff et Stefanoff; 9) Ali-Botuš. Leg. Stribrny. 10) Široka Laka in den Rhodopen. Leg. Stribrny. 11) In graminosis ad Široka-Laka. 1906: leg Urumoff. 12) In asperis m. Rhodope ad Kara-Tepe, 2 III 1930; leg: T. Georgieff et Stefanoff. Dem Herrn

Prof. V. Javorka (Budapest) verdanke ich den Vergleich einiger Exemplare mit dem Originalmaterial Jankas im Budapester Nalionalmuseum. In höheren Lagen bildet diese Pflanze Übergänge zu C. r h o d o p a e u s W a g n, welche Art eine ausgesprochene Bergpflanze darstellt. C. a b s i n t h i o i d e s J k a kommt dagegen hauptsächlich am Fusse der Gebirge und in Tälern vor.

C. r h o d o p a e u s W a g n. hat eine ziemlich weite Verbreitung in den Gebirgen Südwest-Bulgariens und Bulgarisch-Mazedoniens. Gesehene Herbarbelege: R i l a: 1) Auf grasigen

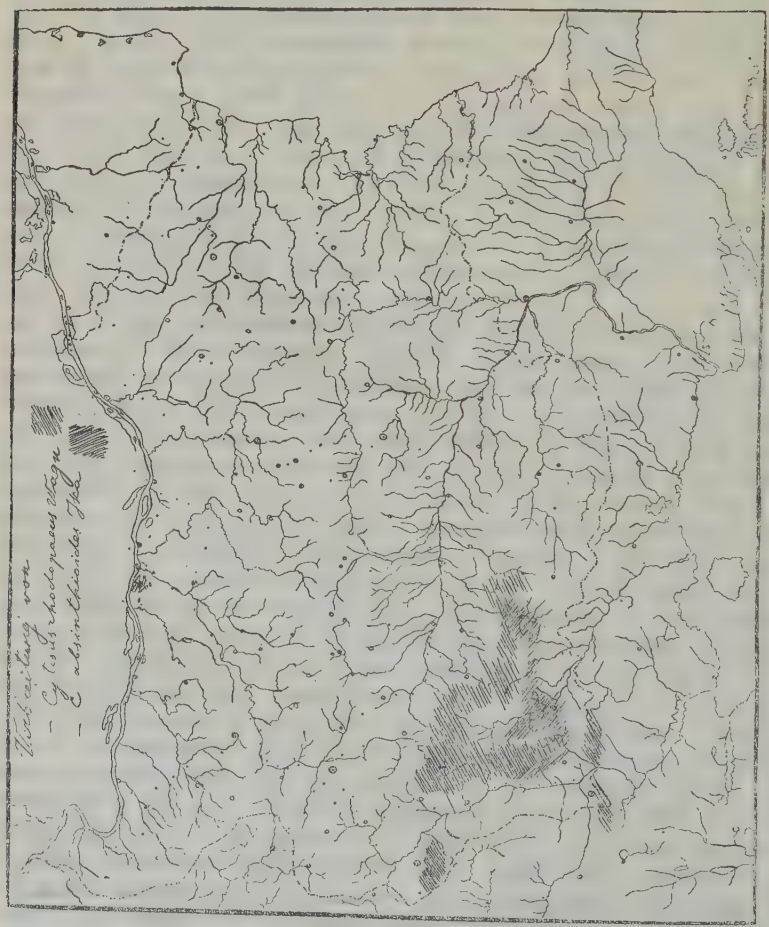


Рис. 1

Hängen ober dem Rila Kloster; Juli 1923; 2) In pascuis mt. Bela Rila: Jozola; 1900 m.; 7 VIII. 1910; leg. B. Davidoff. — 3) In herbidis mt. Rila, declivibus orientalis: Sakan-Dupka; 1800 m. alt. 6. VII. 1902; leg. B. Davidoff. — 4) Suha Marica, 2100 m. alt. 8. VIII. 1909; leg. B. Davidoff. 5) černa Rila; Kara

Bunar; 2000 m.; 23 VII 1909. — 6) Zelena Riia: supra rivun Čavča; 1600 m. alt. 15 VIII 1917; leg. Davidoff. — 7) In pascuis mt Bela Rila: ad riv. Dolna Leva Reka; 1559 m. alt., 16. VI. 1911; leg. Davidoff. — 8) In pascuis Topla Rila: Ravna, ad coenobium Rila; 1600 m; Mai 1912; leg. Davidoff. Ali Botuš: In Felstriften auf Carev Vrch; 23. VI. 1923; leg N. Stojanoff. Pirin: 1) Banderica; 23. VIII. 1915; leg. T. Nikoloff. 2) In collibus aridis et graminosis mt. Pirin; 21. VII. 1915; leg. I. Urumoff. — 3) Beim Dorfe Laka; leg. V. Stribrny. Die Rhodopen: Zwischen Taš Bcas und Nevrokop; 8. VIII. 1915; leg. T. Nikoloff.

Im Gegensatz zu C. adsinthioides Jka ist C. rhodopaeus Wagn. eine ausgesprochene Hochgebirgspflanze (1600—2100 m) Südwest-Bulgariens. Oft findet man sie in grossen Gesellschaften, so z. B. auf dem Südhang des Rila-Tales ober dem Kloster, wo ziemlich weite Strecken mit weisslichen Sträuchern dieser Art bedeckt sind. An den Grenzen ihrer Verbreitung, sowie in tieferen Lagen findet man Abänderungen. So findet man auf dem Osogovo-Gebirge sowie im westlichen Rila eine auffahlend grossblütige Abänderung: — var. **grandiflorus** Stoj. n. var. Floribus fere duplo majoribus, 24—28 mm longis, vexillo calyce duplo longiore. 1) In Alpenmatten, auf den Hängen des Gipfels Taš-Tepe, auf c 1900 m; 21. VI. 1926; leg. N. Stojanoff. 2) In pascuis Topla Rila Ravna ad coennbium; 1600 m alt. 22. V. 1912; leg. B. Davidoff.

Auf Pirin ist in tieferen Lagen eine Uebergangsform zu C. absinthioides Jka verbreitet:

Var **pirinicus** *Stoj. n. var.* Foliis brevioribus ellipsoideolanceolatis, vel oblongis (40—10×2—5 mm) et floribus minoribus (12—14 mm) a typo differt. 1) Unter dem Gipfel El-Tepe und im Banderica-Tal; 10. VIII. 1915; leg. T. Nikoloff.

Auf Belasica kommt eine Uebergangsform zu C. austriacus L. vor.:

Var. **austriacoides** *Stoj. n. var.* Foliis anguste vel lineari-lanceolatis (3—6×9—21 mm) floribus plerumque capitatis. In steinigen Triften auf dem Gipfel Trite Granici („Die 3 Grenzen") 15. VI. 1916; leg. N. Stojanoff. Die typische Form ist aus Belassica nicht festgestellt worden und eine Hybridation ist deswegen ausgeschlossen.

Eine sehr kleinblättrige Form ist für die Westrhodopen charaktercstisch. Sie scheint auch einen Uebergang zu C. absinthioides zu bibden da in jenen Gegenden auch diese Art vorkommt:

Var. **parvifolius** *Stoj. n. var.* Foliis fere dimidio minoribus (3—5×7—12 mm) a typo recedit. 1) čepelare; V; 1909; leg. Stribrny (sub. C. aggregatus Schur). 2) In silvaticis ad Sufan-Dere; 20. VII. 1912; leg. Urumoff (sul. C. absinthioides Jka).

Eine den C. rhodopaeus nahe stehende Form liegt aus dem

Sakar-Gebirge, der Gegend Kaur-Alan vor, (leg. Stribrny). Dem mangelnaften Material wegen konnte ich ihre systematische Stellung nicht genau feststellen.

Die Identifizierung von C. rhodopaeus Wagn. mit C. eriocarpus Boiss.; (Stojanoff u. Stefanoff: Flora Bulgariens, p. 624; Hayek: Prodr. Fl. pen. Balc. I, p. 900) ist wohl nicht berechtigt. Der Liebenswürdigkeit von Dr W. B. Turrill (Kew) und Dr A. Hill (Kew) sowie von Prof. A. v. Degen (Budapest), die mír die Originalpflanzen von Boissier zur Besichtigung zugesandt haben, verdanke ich die Möglichkeit diese Pflanzen mit dem reichen Material von Cytisus rhodopaeus Wagn. in Sofioter Herbarien su vergleichen. Von Cytisus eriocarpus Boiss. besass ich also das Material: 1) Tmolus ad Bosdagh. Jun. 1842; e herb, Boiss (im Herb. Kew) 2) Jaïla de Bosdagh de Tmolus occidental. 18 julliet. B. Balansa Plantes d'orient. 1864 (Im Herb. Degen's). Der Vergleich erwies ein Klares Unterschied sowohl in der Blattform als in jener der

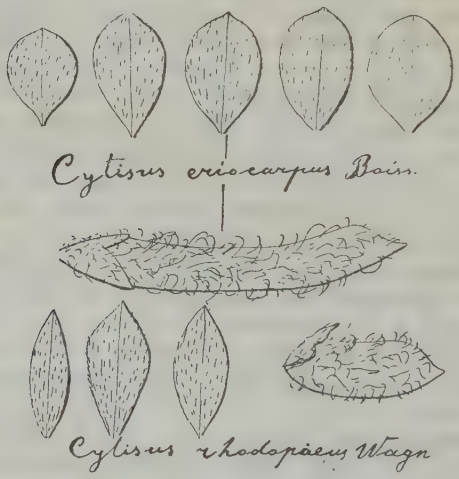


Рис. 2

Frucht. Cytisus eriocarpus Boiss hat kurze verkehrtovale bis rundlich-elliptische Blättchen ($3^1/_2$—6 mm breit, 7—10 mm lang); bei C. rhodopaeus Wagn. sind die Blättchen lanzettlich bis schmal-lanzettlich (3—5 mm breit, 10—22 mm lang). C. eriocarpus hat einen kürzeren und dichter behaarten Kelch. C. eriocaprus hat eine lineale, etwas sichelförmig gebogeue Frucht, bie 3—5-mal länger als der Kelch und 6—7-mal länger als breit ist. Beim Fruchtreifen wird der Kelch nicht zerissen. Bei C. rhodopaeus ist die Frucht kurz-lanzettlich, etwa 2—3-mal länger als breit und kürzer zugespitzt. Beim Fruchtreifen wird der Kelch zerrissen und zur Seite

geschoben (Vgl. die Abbildung). Die ganze Pflanze von C. eriocarpus Boiss. ist dichter behaart als C. rhodopaeus Wagn. A. von Degen war wohl im Recht, als er diese Pflanzen unterschieden hat (Oesterr. bot. Zeitschr. 1893, p. 424).

Auch Cytisus absinthioides Jka hat kurze breitlanzettliche den Kelch beim Reifen serplatzende Früchte und kann deswegen mit C. eriorcarpus Boiss. nicht identifiziert werden, wie es Velenovsky tat (Fl. bulg. Suppl. p. 72).

Cytisus absinthivides Jka var. **javorkae** *Stoj. n. var.* Floribus minoribus (10—13 mm), fructo breviore (ad 18 mm) foliolis parvis (ad 10 mm), et indumento ramularum novellarum patule a typo recedit. Auf den Hängen des Pirin-Gebirges ober Nevrokop, 21. VI. 1923. Leg. N. Stojanoff. Die Pflanze belege ich mit dem Namen des Nerrn Prof. V. Javorka (Budapest) der das von mir zugegandte Material mit dem Orignalmaterial Janka's im Budapester Nationalmuseum liebenswürdigst verglichen hat.

Cytisus smyrnaeus Boiss. e herb. Boissier № 1044; montis Smyrnae. Jun. 1842 (in herb. Kewense). Suffruticosus, ramis adscendentibus, novellis cum petiolis nunc adpresse nunc subpatule pilosis; ramis vetustis saepe retrorso hirtis; folia ternata; foliola lanceolata vel lanceolate-elliptica, apice rotundata vel apiculata, utrinque adpresse incano-sericea. Flores in capitulis in ramis terminales dispositi, hic inde insuper laterales axillares. Calyx pilis crispis patule lanatus, tubuloso-elongatus, bilabiatus, labio superiore bidentato, inferiore tridentato. Corolla flava, vexillo extus ad nervum medianum subsericeo, ovario sericeo. Legumen dense patule lanatum Eine gewisse Unvollkommenheit findet man in der Widergabe dieser Merkmale von Briquet (Etudes sur les Cyt. 1894, p. 132—182) Sowie von Velenovsky (Flora bulg. suppl. p. 73), und zwar bezüglich der Behaarung der Zweige, die doch für die systematische Beurteilung der Cytisi von grosser Wichtigkeit ist. Denselben Fehler findet man in der Diagnose Hayek's (Prodr. fl. pen. Balc. I, p. 901). In den drei Fällen finden wir die Zweige als ausschliesslich anliegend-behaart beschrieben, was aber der Wirklichkeit nicht entspricht. Auf diese Weise sind wahrscheinlich die fehlerhaften Angaben von Cytisus smyrnaeus Boiss. für Bulgarien entstanden. In den Sofioter Herbarien giebt's keine Belege, die den Merkmalen von C. smyrnaeus vollkommen entsprechen. Eine unter diesem Namen bestimmte Pflanze aus den Rhodopen („In declivibus ad čepelare; leg. Urumoff, 1906") entspricht wohl den von Velenovsky und Hayek angegebenen Merkmalen, nicht aber jenen der Pflanze Boissier's: sie hat nicht nur anliegend-behaarte zweige, sondern auch sind die Haare auf dem Kelch fast steif und gerade, nicht aber weich-lockig wie bei C. smyrnaeus. Die Pflanze

aus den Rhodopen gehört in die Verwandtschaft von Cytisus ausriacus L.

Cytisus jankae Vel. forma **pirinicus** *Stoj., n. f.* Floribus et foliolis fere dimidio minoribus et vexillo extus glabro a typo recedit. Pirin, 1500 m. Leg. Stribrny.

Cytisus leucanthus W. K. var. **angustifolius** *Stoj. n. var.* Frutex ramis brevis lignosis subpatentibus; Ramuli novelli erecti dense adpresse crispe pilosi pilis patentibus intermixtis. Folia linearia vel lineari-lanceolata, 4—4½-plo longa ac lata, pilis brevis sat crassis dense subpatule hirta. Calyx laxe patule hirtus. Corolla ca 2½ cm longa pallide flava, vexillo extus ad nervum medianum leviter adpresse piloso. Auf steinigen Hängen des Plana-Gebirges, über dem Isker-Tal, auf ca 1000 m. Meereshöhe; 5. VI. 1912; leg. B. Davidoff. Der Blattform nach erwähnt diese Pflanze Cytisus noëanus Rchb (C. danubialis Vel.) unterscheidet sich von ihr aber durch die grobe nicht silberglänzende und halb abstehende Behaarung.

Cytisus noëanus Rchb. 1) Auf trockenen Hügeln bei Svištov. 18. IX. 1 22; leg. N. Stojanoff. 2) Im Gebüsch beim Dorfe Čukur-Kjoj im Deli-Orman, 6. VII. 190 ; leg. B. Davidoff. 3) Im Gebüsch am Donau-Ufer beim Dorfe Florentin, Bez. Vidin; 9. IX. 1929; leg. N. Stojanoff. Identisch mit dem Belegexemplare Degen's aus der Insel Csepel bei Budapest (12. VIII. 1917. leg. Degen). Diese Art scheint sich also der Donau entlang sich verbreitet zu haben. Von ihr unterscheidet sich nur unbedeutend C. danubialis Vel., was sowohl aus der Diagnose Velenovsky's (Sitzungsber Ges. d. Wiss. 1890. I. p. 43) zu ersehen ist als aus dem von Kovačev gesammelten und von Velenovsky bestimmten Material aus Nikopol, Cytisus danubialis Vel. ist nur eine Form mit etwas grösseren Blüten und mit langen weichen abstehenden Haaren bedecktem Kelch.

Hippocrepis unisiliquosa L. Auf steinigen Hängen der Kalkhügel bei Ortakjoj, am 3 mai d. J. unter einer halbruderalen Vegetation, in der Gesellchaft von Scandix pecten veneris, Alyssum hirsutum, Calepina corvini, Rhagadiolus edulis, Pterotheca bifida u. à. Neu für Bulgarien.

Geranium asphodeloides Willd. Im Gebüsch, im Derviški Balkan: am Wege von Preslav nach Osman-Pasar. Blühend im Mai 1930. Zur Zeit nur aus dem Südosten Bulgariens bekannt (einer unbestätigten Angabe Pavčič's für das Samokov-Becken nicht rechnend).

Heliotropium dolosum Not. Auf Sand am Meerstrande bei Sozopol unter ruderaler Vegetation. Mit Blüten und Früchten am 24—27 August d. J. Belege im Herbar des Königlichem naturhistorischen Museum: 1) In humidis arenosis prope urbem Burgas: „Poros" ad Pontum; 7. VII. 1906; leg. B. Davidoff. 2) Auf Sand bei Burgas. 8. VII, 1920; leg. B. Stefanoff. 3) Auf

den Dünen bei Mesemvria 1902; leg. I. Neičeff. 4) Auf dem Meerstrande beim Dorfe Sveti Nikola. 1901; leg. A. Javašeff. Diese für die Flora Bulgariens z. Zt. nicht angegebene Art scheint in südlichem Teile des bulgarischen Küstenlandes eine ziemlich weite Verbreitung zu haben. Diese Art ist übrigens aus der Dobrudža sowie aus Thrazien und Serbien bekannt.

Myosotis hispida Schlecht **forma neglecta** *Stoj., n. f.* Indumento densiore, pedunculis fructiferis longiusculis, calyce per duplo longioribus a typo differt. Im Gebüsch auf dem Hügel Bakadžik unweit von Jambol. Mit Blüten und Früchten am 24 Mai 1931.

Hybrid: *Verbascum phoeniceum* × *xanthophoeniceum.* Diesen bei uns ziemlich seltenen Kreuzling (Vgl. darüber — N. Stojanoff in Mitteil Kgl. Naturw. Inst. III. 1930, p. 131 – 136) fanden wir bei unserer gemeinsamen Exkursion mit dem Herrn D-r Th. Wiszniewski (Warschau) auf dem Hügel Bakadžik, unweit von Jambol. Die beiden Eltern: Verbascum phoeniceum L. und V. xanthophoeniceum Griseb. kommen dort auch vor. Deshalb erklärt sich die Entstehung der Mittelform, von welcher schon Velenovsky (in Flora bulgarica, Suppl. p. 210) spricht, durch die Hybridation der genannten Arten.

Plantago cornuti Gouan. Auf feuchtem Sand inmitten von Juncetum am Meerstrand zwischen Varna und Galata. Blühend am 17. VII. 1932. Z. Zt. war diese Art in Bulgarien nur aus dem südlichen Teile des Küstenlandes (um Mesemvria) bekannt.

Galium erectum Huds. var. lovčense (*Urumoff*) (*Galium lovčense Urumoff in Oesterr. botan. Zeitschr. 1899.* p. 55) Diese von I. Urumoff als eine selbstständige Art beschriebene Pflanze unterscheidet sich vom Galium erectum Huds. nur durch einen gedrungenen Wuchs, einen armblütigen bis zu einzelne Zweige reduzierten Blütenstand und die etwas länger fein zugespitzten Kronenzipfel Möglicherweise haben einige dieser Unterschiede nur einen phoenotypischen Wert.

Galiium mollugo L var pubescens Schrad. war z. Zt. nur für die Umgebung von Šumen von B. Davidoff angegeben. Die Revision vom Herbarmaterial im Königlichen Museum erweist eine ziemlich weite Verbreitung dieser Abart im Bulgarien. Belege sind im Herbar aus folgenden Standorten vorhanden: 1) Im südlichen Rila Geb. Zmejova Poljana bei Gorna-Džumaja, ca 750 m.; 25. VI. 1930; leg. Fenenko. 2) In pratis ad Klementina, distr. Pleven; 26. VI. 1924; leg. Urumoff. 3) In asperis dumosisque circa Varnam ad pagum Aladin; 6. VI. 1904; leg. Davidoff. 4) In asperis arvensis circa Varnam; Gebedže — Aladin; 6. VI. 1904; leg. Davidoff. 5) In dumetis in Deli-Orman, ad pagum Gevrekler; 31. VI. 1905; leg. Davidoff. 6) In pascuis saxosis Dobrodžae, ad pagum Kalajdži-Dere; 10. VII. 1900; leg. Davidoff. 7) In asperis ad Pontum, prope Varnam; 28. VI. 1900;

leg. Davidoff. 8) In pascuis saxosis Deli-Orman: ad pagum Adžemler; 21. VII. 1902; leg. Davidoff. 9) In collis aridis Deli-Orman, prope stationem Nevša; 6. VI. 1902; leg. Davidoff. 10) Prope Loveč. 1887; leg. Urumoff. Ausser der Grenzen Bulgariens; In sepes et dumosis prope Soflu; 16. VII. 1914; leg. Urumoff.

Chamaemelum disciforme (*C. A, M.*) *Vis.* (*Matricaria corymbifera D. C.*). In Kornfeldern unweit von Jambol. Blühend am 25 Mai 1931.

Petasites officinalis Mch. var. adriaticus Rohl. P. ochroleucus Boiss. et Huet aus dem Strandža-Geb. Det. K. Maly.

Crepis Siojanovii Georg. Im Buschwald auf dem Hügel Bakadžik, unwedt von Iambol Blühend und früchtend am 24. Mai 1930). Die in der Veröffentlichung Georgieff's (Bull. Soc. botan. Bulg. I, 1926; p. 67—68) angegebene Abbildung ist in der Weise zu korregieren, dass der Pappus nicht etwa zweimal kürzer als die Frucht ist, wie es die Abbildnug darstellt, sondern ebensolang bis länger als die Frucht.

ZUR KENNTNIS VON SERRATULA-ARTEN IN BULGARIEN.

Von **B. Achtaroff** und **N. Stojanoff** (Sofia).

Serratula radiata M. *B. subsp. euradiata Hay. forma* **simplex** Acht. et Stoj. n. forma. Caulis erectus monocephalos, 20—30 cm. altus, indivisus; Folia tote superficio pubeicenti-scabra, segmento terminali lateralibus submajore, dentato; capitula ca $2^1/_2$ cm longa; involucri phylla basalia apice dense puberula cetera glabra. Crescit in pascuis saxosis mt. Mečka supra stationem Zemen, Distr. Küstendil, ad ca 1100 m. alt. solo calcareo; floret julio.

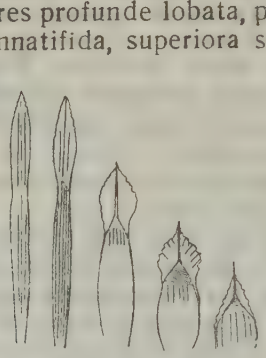
Diese Form der für die Flora Bulgariens neuen Art, Serratula radiata M. B. fanden wir in steinigen Triften des Kalkberges Mečka in der Gesellschaft von Allium moschatum L., A. flavum L., Asphodelus albus Willd Amygdalus nana L., Onobrychis calcarea Vand., Euphorbia graeca Boiss., Bupleurum apiculatum Friw., Pimpinella tragium Vill., Teucrium montanum L., subsp. pannonicum Koch., Satureja kitaibelii Wrzb. Odontites glutinosa Benth., Cephalaria transsilvanica Schrad, Podanthum limonifolium S. S., Artemisia campestris L., Centaurea rhenana Bor. u. a. Am 4 August standen die Pflanzen schon ganz verblüht und mit entwickelten Früchten; die Blüten waren aber noch meist erhalten.

Wir fanden ausschliesslich Pflanzen mit einfachen, unverzweigten Stengeln mit einem einzigen Blütenkopf; auch überreichten alle gefundene Pflanzen nicht 30 cm im Hohenwuchs, wodurch sich die auf dem Mečka-Berge vorkommende Form von ger typischen (30—60 cm hohen und verzweigten) Pflanze unterscheidet und eine geographische Rasse derselben zu bilden scheint. Ihrer Blattform und zwar den vergrösserten Endblättchen nach gehört diese Form zu der subsp. euradiata Hayek. und nicht zu der sich durch schmale Endblättchen gekennzeichnete Unterart, welche dem Westen der Balkanhalbinsel eigen ist (subsp. cetinjensis Hay.). Ein zweiter Beleg dieser Art erwies sich in dem von B. Davidoff gesammelten Material: In collis siccis Deli-Orman, ad pagum Emirler (Bez. Ruse); 7. VI. 1903; leg. B. Davidoff.

Serratula radiata M. B. hat eine ziemlich weite Verbreitung im Südosten Europas und zwar von Istrien bis zum Südosten Russlands. Sie ist auch aus mehreren Ländern im Norden der Balkanhalbinsel bekannt (Kroatien, Dalmatien, Bosnien, Herzegovina, Montenegro, Albanien, Serbien und Dobrudža). Ihr Fehlen in Bulgarien bildete einen Lücken zwischen den Fundorten in der Dobrudža und denjenen in Serbien.

Serratula bulgarica Acht. et Stoj. sp. n. e sect. *Klastea Cass.* Perennis. Rhizoma fusca obliqua. Caules virgatus, erectus,

monocephalus, glaber, solum basim parce sparsim villosus. Folia glabra, margine scabriuscula, inferiora longe petiolata. Lamina indivisa, ovate lanceolata, grosse dentata, parte inferiores profunde lobata, petiolo dimidio breviora; folia media lyrato-pinnatifida, superiora sessilia anguste-linearia.



Hüllspelzen von Serratula bulgarica n. sp.

Capitula subglobosa, ca $2^1/_2$—3 cm longa, 18—20 cm lata. Involucrum subglobosum, glabrum; involucri phylla coriacea, adpressa, glabra, deorso striata; phylla basalia triangulari-lanceolata apice fuscescentes et lanulata, appendice scarioso triangulare in mucronem abenuto praedita; phylla intermedia tote glabra, lanceolata appendice ovato-rhomboideo, mucronulato, margine irregulariter minute denticulato et lacero; phylla intima linearia in appendicem lineari-lanceolatam subacuminatam producta. Flosculi rosei, aequales hermafroditi. Achenia ignota. Crescit prope urbem Eski-Džumaja; leg. cl. Urumoff. 1899 (sub, Serratula heterophylla W. K.).

Diese Pflanze erinnert äusserlich an S. heterophylla W. K., mit der sie deshalb verwechselt wurde, sowie an S. nitida Fisch. Sie unterscheidet sich von den beiden genannten Arten vor allem durch die charakteristische Form der Hüllblätter, die an jene einiger Centaurea-Arten erinnert. Solche mit häutigen Anhängseln versehene Hüllblätter findet man bei keiner der nahe verwandten Arten, sondern bei einigen anderen Arten der Section, so Z. B. bei Serratula albaracinensis Pau aus Spanien (Sierra del Pinea d'Albaracin, ca 1500 m; VII. 1894; leg. Reverchon), auch bei S. nudicaulis D. C, insbesondere an der Exemplaren aus Süd-Frankreich [Z. B. aus monte Alarie (Aude); 12. V. 1888; Leg. L. Chevallier].

Die fast vollkommene Kahlheit der neubeschriebenen Pflanze, sowie die etwas kleineren Blütenköpfchen sind weitere Unterscheidungsmerkmale. Unsere Pflanze nimmt also eine mittlere Stellung zwischen verschiedenen Vertretern der Sektion Klastea an.

EINIGE FÜR DIE FLORA BULGARIENS NEUE UND SELTENE PFLANZENARTEN.

Von **P. Achtaroff.**

Der Direktion des Königlichen Naturhistorischen Museums verdanke ich die Unterstützung die mir erlaubte, im Frühjahr d. J. folgende Gegenden Bulgariens zu besuchen:

21. Mai — Ortaköy, Ladscha, Drebischna, Ortaköy;

22. Mai — Ortaköy, Gaidachor, 9. Militärposten, Arda, 10. Militärposten (Baschdermen), Nochto, Ortaköy;

23. Mai — Ortaköy, Nochto, Malkia Golesch, das Kloster Konstantin und Helena, Ladscha, Ortaköy;

24. Mai — Ortaköy, Ladscha, Sornasan, Halatschli, Mandritza, 2. Militärposten, 1. Militärposten, Dauldere, Ackalan, Sornasan, Ortaköy.

Während dieser botanischen Ausflüge sammelte ich ca 350 Pflanzenarten die im Königlichen Naturhistorischen Museum aufbewahrt werden. Unter ihnen erwiesen sich einige für unsere Flora neue oder seltene Arten, welche hier in dieser Liste aufgezeichnet sind.

Die neuen Arten und Varietäten werden mit *) bezeichnet.

Notholaena maranthae R. Br. — Zerstreut auf grasigen Hängen und im Gebüsche bei Dauldere, oberhalb des Dorfes Mandritza.

Lolium remotum Schrank — Auf sonnigen Triften und auf Kalkfelsen des Nochtos oberhalb von Ortaköy.

Koeleria gracilis Pers. *var. typica* Domin — Bei Kolibartscheschma oberhalb von Ortaköy, auf Sandboden.

Briza maxima L. — Sehr selten unter Gebüsch und auf sonnigen Berghängen bei Dauldere oberhalb des Dorfes Mandritza. Das ist der zweite Fundort dieser Pflanze, die ich zum ersten Mal im Jahre 1921 auf dem Papia im Strandscha Gebirge oberhalb von Wasilioko gesammelt habe.

**Poa pratensis* L. *var setacea* Döll. — Auf Wiesen und Triften bei Ortaköy;

**var. vulgaris* Gaud. — Auf Wiesen bei Ortaköy.

**P. trivialis* L. *var. vulgaris* Rchb. — Auf Wiesen bei Ortaköy.

Brachypodium distachyon P. B. *var. monostachyum* Poir. — Auf trockenen Grasstellen bei Nochto, oberhalb von Ortaköy und bei Baschdermen (10. Militärposten).

Phleum boehmeri Wibel *var. blepharodes* Asch. — In lichten Laubwäldern und Gebüschen auf Sandboden bei Malkia Golesch unweit von dem Kolibartscheschma.

Arum orientale M. B. — Ziemlich verbreitet auf Aeckern, an Wegen, Ruderalstellen, grasigen Plätzen und in Weinbergen in der Umgebung von Ortaköy.

Allium atropurpureum W. K. – Ist auf Aeckern, Brachfeldern, an Wegen, Ruderalstellen in Weinbergen und grasigen Plätzen in zwei verschiedenen Formen — mit weissgrünlichen oder mit dunkelviolleten Blüten — in der Umgebung von Ortaköy häufig zu begegnen.

Ornithogalum comosum L. — Auf Kalkfelsen bei Nochto oberhalb von Ortaköy.

Colchicum turcicum Jka. — Auf Wiesen bei Ortaköy.

Gladiolus segetum K. G. — Zerstreut auf Brachfeldern und Aeckern in der Umgebung von Ortaköy, Ladscha nnd Drebischna.

Populus steineana Bornm. — An den Ufern der Arda unweit vom Dorfe Gaidachor.

Rumex tuberosus L. — Auf trockenen grasigen Plätzen bei Baschdermen (10. Militärposten).

Aristolochia rotunda L. — Im Gebüsche und auf grasigen Stellen bei Göektschebunar sehr selten.

**Silene cretica* L. — Auf trockenen Triften auf dem Gipfel Sweti-Ilia (2. Militärposten) ziemlich verbreitet. Diese für die bulgarische Flora neue Pflanze wurde v. J. bei der Tschutschuligovo-Station, Bez. Petritsch, von Dr Wischnewsky gesammelt.

Ranunculus muricatus L. — An Wegen und auf grasigen Plätzen bei Ortaköy.

R. velutinus L. — Viel verbreitet auf Wegen, Ruderalstellen, an grasigen Plätzen und in lichten Buschwäldern bei Ortaköy, Baschdermen. Nochto, Malkia Golesch, Gaidachor, Ladscha, Drebischna, Akalan, Halatschli und Mandritza.

Fumaria anatolicka Boiss. (*F. Kraliki* Jord.) — Auf trockenen grasigen Hängen des Nochtos.

Cistus creticus L. — Ziemlich verbreitet auf trockenen sonnigen Hängen und im Gebüsche bei Halatschli, Göktschebunar, Mandritza, Dauldere und bei dem 1. Militärposten. Auf Sandboden.

Rapistrum perenne All. — Bei Ortaköy auf Brachfeldern und Weinbergen.

Trigonella gladiata Stev. — An Wegrändern und auf grasigen Plätzen bei Akalan.

Medicago denticulata Willd. — Auf Weiden bei Göcktschebunar sehr selten.

M. turbinata Willd. *var aculeata* Gärtn. — Auf Triften bei Baschdermen (10. Militärposten).

Trifolium speciosum Willd. — Viel verbreitet in lichten Busch und Laubwäldern, an Fusswegen bei Malkia Golesch oberhalb Ortaköy und bei Dauldere unweit von Mandritza.

T. latinum Seb. — Auf grasigen Plätzen zwischen Buschwäldern bei Malkia Golesch.

**Hippocrepis unisiliquosa* L. — Auf trockenen sonnigen Magertriften in der Umgebung vom Dorfe Ladscha und auf steinigen Abhängen des Nochtos oberhalb Ortaköy.

Ornithopus compessus L. — Auf Grasstellen, an Wegrändern und in lichten Buschwäldern bei Dauldere oberhalb Mandritza.

Coronilla cretica L. — An Wegen, Ruderalstellen und auf grasigen Plätzen zwischen der Stadt Ortaköy und dem Dorfe Gaidachor.

Onobrychis aequidentata D'Urv. — Auf sonnigen Felstriften und auf Kalkböden, an Wegrändern in der Umgebung von Ortaköy, überall häufig.

O. caput galli Lam. — Auf denselben Standorten und mit der Vorigen Art sehr oft zu begegnen.

Hypericum aucheri I. et. Sp. — In lichten Buschwäldern und an Fusswegen bei Dauldere in der Nähe vom 1. Militärposten (Det. B. Stephanoff).

Tamarix tetrandra Pall. — Auf Sand und an feuchten Stellen des Kasaldelideres bei Halatschli.

Phillyrea media L. — In Buschwäldern beim Kloster Konstantin und Helena sehr selten; zwischen den Dörfern Göktschebunar, Halatschli und Mandritza viel verbreitet.

Marsdenia erecta R. Br. — Uuf nassen Stellen längs des Flusses Kasaldelidere unweit von Halatschli.

Onosma viride Javorka. — Auf trockenen Hängen, an Wegen und Ruderalstellen bei Ortaköy, Halatschli und Mandritza ziemlich verbreitet.

Echium plantagineum L. — An Wegen, Ruderalstellen und auf Brachfeldern bei Ortaköy überall verbreitet.

Ajuga salicifolia Schreb. — In lichten Gebüschwäldern, in Hecken und auf grasigen Stellen bei Baschdermen, beim Kloster Konstantin und Helena und zwischen den Dörfern Ladscha und Drebischna.

Salvia nutans L. — An Wegrändern bei Akalan.

S. ringens S. S. — Auf Aeckern, an Wegen, auf Brachfeldern und Ruderalstellen zwischen der Dörfern, Ladscha und Drebischna und der Stadt Ortaköy, nicht selten.

Verbascum adrianopolitanum Podp. — Auf Grasstellen und in lichten Buschwäldern bei Dauldere unweit dem 1. Militärposten.

Linaria pelisseriana D. C. — Auf trockenen Triften bei Sweti Ilia (2. Militärposten)

Galium verticillatum Danth. — Auf grasigen Plätzen bei Nochto.

Valerianella kotschii Boiss. — Auf Kalkfelsen, auf Feldern, an Ruderalstellen zwischen der Stadt Ortaköy und den Dörfern Ladscha, Gaidachorn und Drebischna.

V. coronata D. C. — Auf grasigen, hügeligen, trockenen Hängen überall verbreitet.

Knautia orientalis L. *var. grandis* Vel. — In lichten Busch-und Laubwäldern auf grasigen Plätzen bei Malkia Golesch, Halatschli und Mandritza,

var. integra Vel. — Auf denselben Plätzen wie die vorige Art.

Campanula phrygia Jaub. *var. Serbica* Adamović. — Auf grasigen Plätzen oberhalb Mandritza.

**Specularia peatagonia* D. C. — Auf Feldern und an Ruderalstellen in der Umgebung von Ortaköy.

Silybum marianum Gärtn. — Auf Ruderalstellen in der Umgebung von Ortaköy überall verbreitet.

Carduns pycnocephalus Jacq. — Wie die vorige Art.

Bellis silvesiris Cyr. — Auf grasigen Plätzen in der Umgebrung von Ortakoy.

Cnicus benedictus L. — Auf trockenen Hügeln bei Halatschli.

SUR LA FLORE ALGOLOGIQUE DES CÔTES BULGARES DE LA MER NOIRE.

Par PROF. Dr ST. PETKOFF.

1. Quelques Algues d'eau marine et saumâtre.

Après nos publications sur la Flore marine et saumâtre des côtes bulgares de la mer Noire en 1904[1]), 1905[1]) et 1919[2]), nous avons pu jusqu'à présent constaté encore les espèces suivantes que l'on doit ajouter à la liste des espèces déjà connues.

Rhodophyceae.

Gelidium latifolium Born. f. *globosa* Voronich. Rhodophyceae p. 196. — Dans le golfe de Varna sous Galata.

G. corneum (Huds.) Lamour. Ibidem p. 191. — Même habitat que pour l'espèce précédente.

Chylocldia claveolosa (Turn.) Grev., Hauck Meeresalgen S. 154, Fig. 64; Chondriothamnion clavelosum Kütz. Tab. phycol. XV, t. 81. — Même habitat.

Helmithora? *divaricata* J. Ag., Hauck et Richt. Phycot. univ. Fasc. XIV, 652. — Dans la mer près du couvent St. Constantin, au N de Varna.

Nitophyllum sandrianum Zanard., Hauck l. c. S. 172, Fig. 73; Aglaophyllum sandrianum Kütz. l. c. XVI, t. 36. — Dans le golfe de Varna, sous Galata.

---

[1]) Петковъ, Ст. (Petkoff, St.). — Нѣколко морски и бракични водорасли по българското Черноморско крайбрѣжие отъ Атлиманъ до Дуранъ-Кулакъ.—Годишникъ на Соф. Университетъ кн. I, 1905. (Quelques Algues d'eau marine et saumâtre des côtes bulgares de la mer Noire d'Atliman à Douran-Koulak. — L'annuaire de l'Université de Sofia l. I, 1905). Pour le même travail voir aussi: „Први конгресъ срп. лекара и природняка у Београду 1904" (Le I-er Congrès des médecins et naturalistes serbes à Belgrade 1904).

[2]) Idem. Matériaux pour la Flore algologique du littoral bulgare de la mar Noire. Avec 1 planche, 8 figures dans le texte et un résumé en langue française à la fin. — Revue de l'Académie bulgare des sciences, vol. XVII, pp. 25—134. Sofia 1919.

Laurencia obtusa (Huds.) Lamour. β. *crucifera* Hauck l. c. S. 206; L. laxa Kütz. l. c. XV, t. 60. — Près du couvent St. Constantin, au N de Varna.

L. hybrida (D C.) Lenorm., De Toni Syll. Alg. IV, 3 p. 796; L. platycephala Kütz. l. c. XV, t. 65, fig. d—f. — Sous la rive de la ville d'Anchialo (Bulgarie du Sud).

L. Papillosa (Forsk.) Grev., Hauck. l. c. S. 207; Voronichin l. c. p. 217. — Près du couvent St. Constantin, au N de Varna.

Chez nos exemplaires les papilles sont un peu plus distancées.

Chondria tenuissima (Good. et Woodw.) Ag., Hauck l. c. S. 212, fig. 91; Alsidium tenuissimum Kütz. l. c. XV, t. 34. — Dans le golf de Varna sous Galata.

Polysiphonia P.? Brodiaei Grev.. Kütz l. c. XIV, t. 1. — Dans le Golfe de Bourgas (Bulgarie du Sud). *Brodiaei* (Dillw.) Grev., Hauck l. c. p. 23 7;

„ *hyspida* Zanard, Hauck et Richt. l. c. Fasc. I, 6. — Dans le golfe de Varna sous Galata.

„ *foeniculacea* (Drap.) I. Ag., Hauck et Richt. l. c. IV, 159. — Même habitat que pour l'espèce précédente.

„ ? *sanguinea* (Ag.) Zanard., Hauck et Richter Phycot. univ. VII, 303. — Même habitat que paur l'espèce précédeme.

Ceramium diaphanum (Lightf.) Roth, Hauck et Richt. l. c. III, 103. — Dans le golfe de Varna sous Galata et celui de Bourgas.

Phaeophyceae.

Cladostephus verticillatus (Lightf.) Ag., Hauck et Richt. l. c. III, 122; Hauck l. c. p. 350; Cl. myriophyllum Ag., Kütz. l. c. VI, t. 9. — Dans le golfe de Varna sous Galata.

Dictycta dichotoma (Huds.) Lamour. — Dans le golfe de Varna sous Galata et dans l'eau saumâtre du lac de Varna.

Quoiqu'elle se trouve dans nos publications précédentes, nous citons ici cette espèce, parce qu'elle est caractéristique pour ces deux habitats voisins et d'un milieu aquatique un peu différent.

Dictyosiphon chordaria Aresch. var. *gelntinosus* Strömf., Hauck et Richt. l. c. Fasc. IV, 168. — Dans le golfe de Varna sous Galata.

Fastigiaria furceolata (L.) Stockh., Hauck et Richt l. c. Fasc. IX, 406. — Même habitat que pour l'espèce précédente.

Chlorophyceae.

Monostroma latissimum (Kütz.) Wittr.—Dans la mer, non loin de Varna et dans l'eau saumâtre à l'entrée du lac de Varna.

Nous citons de nouveau cette espèce, parce que dans notre travail de 1919[1]) nous l'avons démentie pour un autre habitat dans la Bulgarie du Sud.

Cladophora utriculosa (Kütz.) var. γ) *ramulosa* (Kütz.) Hauck l. c. S. 455; Cl. ramulosa Kütz. l. c. III. t. 85. — Dans le golfe de Bourgas et celui de Varna.

Les exemplaires du deuxième habitat sont couverts des diatomées: *Licmophora dalmatica* (Kütz.) Grun. et *Cocconeis Scutelum* Ehrenb. var. *minuta* Grun.

2. La liste alphabétique, par embranchements, des espèces, constatées par nous jusqu'à présent.

Après l'inauguration de la station maritime de Bulgarie à Varna le 19. VII. 1932, cette liste servira, peut-être, comme une première indication à ceux, qui voudraient s'occuper de l'étude de la Flora algologique des côtes bulgares de la mer Noire, et c'est précisément pour cela que nous la dressons ici. Elle contient non seulement les espèces marines et saumâtres, mais aussi celles, qui habitent les eaux douces du littoral en question, exepté les espèces que nous avons publiées dernièrement dans notre „Note supplémentaire à la Flore algologique d'eau douce sur les côtes bulgares de la mer Noire"[1]).

Schizophyceae.

Anabaena Flos- aquae Brébisson.
„ *oscillarioides* Bory.
„ *torulosa* Lagerheim.
Calothrix parasitica (Chauv.) Thur.
„ *Scopulorum* (Web. et. Mohr.) Ag.
Chroococcus turgidus (Kütz.) Naeg.
Glaeocapsa sp., ad *G. deusta* (Meneg.) Kütz.
Hormoactis Balani Thur.
Lyngbya confervoides C. Ag.
„ *semiplena* J. Ag.
Merismopedium Affixum P. Rihter.
„ *glaucum* (Ehrenb.) Naeg.
„ *mediterraneum* Naeg.
Microcoleus chthonoplastes (Fl. Dan.) Thur.
Oscillatoria brevis Kütz. var. β. *neopolitana* Gomont; O. neapolitana Kütz.
„ *margaritifera* Kütz.
„ *princeps* Vauch.

[1]) Petkoff, Prof. Dr St. Note supplémentaire etc. — Bulletin de la Société botanique de Bulgarie Vol. IV, pp. 103—104. Sofia 1931.

Phormidium autumnale (Ag.) Gomont.
„ *subfuscum* Kütz. var. β. *Joannianum* Gomont; Ph. Joannianum Kütz.
Spirulina subsalsa Oersted; S. tenuissima Kütz.
Rivularia atra Roth.
„ *rufescens* Naeg; Dasyactis brunnea Naeg.

Bacillariales.

Achnanthes longipes Ag.
„ *subsessilis* Kütz.
Amphora coffeaeformis (Ag.) Kütz.
„ „ var. *Fischeri* Kütz.
„ *hyalina* Kütz.
„ *lineolata* Ehr.
„ *marina* W. Sm.
„ *Ostrearia* Bréb.
„ *ovalis* (Bréb.) Kütz.
„ *salina* W. Sm. var. *minor* V. Heurck.
Ardissonia crystallina (Ag.) Grun.
„ *superba* (Kütz.) Grun.
„ „ var. *longior* Petkoff.
Berkeleya fragilis Grev.
Campylodiscus Clypeus Ehr. f. *minor.*
„ *hibernicus* Ehr.
„ *Thuretii* Bréb.
Campyloneis Argus Grun.
Cerataulus laevis (Ehr.) Ralfs; Biddulphia laevis (Kütz.) V. Heurck.
Cocconeis ? diaphana W. Sm.
„ *Pediculus* Ehr.
„ *Scutellum* Ehr.
„ „ var. *major* Grun.
„ „ var. *minuta* Grun.
Cyclotella Meneghiniana Kütz.
„ *striata* (Kütz.) Grun.
Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Sm.
„ „ var. *constricta* Grun.
„ *Solea* (Bréb.) W. Sm.
„ „ var. *apiculata* Ralfs.
Cymbella affinis Kütz.
„ *lanceolata* (Ehr.) Kirchn.
„ „ f. *minor.*
Cystopleura gibberula Ehr. Kunze.
„ „ var. *producta* Grun.
„ *Musculus* (Kütz.) Kunze.
„ „ var. *constricta* (Bréb.) V. Heurck.
„ *Sorex* (Kütz.) Kunze; Epithemia Sorex Kütz.

Cystopleura turgida Kütz. var. *Westermannii* Kütz.; E. Westermannii Kütz.
„ *Zebra* (Ehr.) Kunze; E. Zebra (Ehr.) Kütz.
Diatoma vulgare Bory.
„ „ f. *duplo minor* Petkoff.
Encyonema ventricosum (Ag.) Grun.
Eunotia gracilis (Ehr.) Rabenh.
Fragilaria hyalina (Kütz.) Grun.
„ „ var. *minima* (Ralfs) De Toni.
Gallionella ? nummuloides (Dillw.) Bory.
Gomphonema acuminatum Ehr.
„ *Augur* Ehr.; G. cristatum Ralfs.
„ *capitatum* Ehr.
„ *dichotomum* Kütz.
„ *intricatum* Kütz. f. *duplo major.*
„ *parvulum* Kütz.
Gramatophora marina (Lyngb.) Kütz.
„ *serpentina* Ralfs.
Hantzschia Amphioxys (Ehr.) Grun.
Licmophora Dalmatica (Kütz.) Grun.; Ripidophora Dalmatica Kütz.
„ „ var. *tenella* (Kütz.) Grun.
„ *Ehrenbergii* (Kütz.) Grun.
„ „ var. *angustata* Grun. f. *longissima.*
Lysigonium moniliforme (Muell.) Link.
„ *varians* (Ag.) De Toni; Melosira varians Ag.
Mastogloia Meleagris (Kütz.) Grun.
Melosira arenaria Moore.
Navicula amphysbaena Bory.
„ „ var. *subsalina* V. Heurck.
„ „ ad var *major* V. Heurck.
„ *appendiculata* (Ag.) Kütz.
„ *aspera* Ehr.
„ *cuspidata* Kütz. f. *dimension. majoribus.*
„ „ var. *halophila* Grun.
„ *didyna* Ehr.
„ *elliptica* Kütz.
„ „ f. *duplo major.*
„ *fonticola* Grun.
„ *granulata* Bréb.
„ *lanceolata* Krütz. var. *phyllepta* (Kütz.) V. Heurck.
„ *marina* Ralfs.
„ *mesolepta* Ehr.
„ *peregrina* (Ehr.?) Kütz.
„ „ var. *Meniscus* (Schum.?) V. Heurck.
„ *radiosa* Kütz. var. *tenella* (Bréb.) V. Heurck.
„ *rhynchocephala* Kütz. var. *rostellata* (Kütz.) Grun.; N. rostellata Kütz.

Navicula rostrata Ehr.; N. sculpta Ehr. N. tumens W. Sm.
„ *Rotaeana* (Rabenh.) Grun. f. *major.*
„ *viridis* (Nitzsch.) Kütz.
Nitzschia apiculata (Greg.) Grun.
„ *bilobata* W. Sm.
„ *curvirostris* Cleve var. *closterium* (Ehr.) V. Heurck.
„ *fasciculata* Grun.
„ *lanceolata* W. Sm. f. *minor* V. Heurck.
„ *longissima* (Bréb.) Balfs.
„ „ f. *parva* V. Heurck.
„ *Lorenziana* Grun. f. ad var. *incerta* Grun.
„ *parvula* W. Sm.
„ *Sigma* (Kütz.) W. Sm.
„ „ var. *rigida* (Kütz.) Grun.
„ *Stagnorum* Rabenh. f. *dimension. majoribus.*
„ *Tryblionella* Hantzsch; Tryblionella Hantzschiana Grun.

Odontidium mutabile W. Sm.
Pleurosigma acuminatum (Kütz.) Grun.
„ *angulatum* (Quek.) W. Sm.
„ „ var. *Aestuartii* (Bréb.) V. Heurck.; P. *Aestuartii* W. Sm.
„ „ var. *delicatulum* (W. Sm.) V. Heurck.
„ *attenuatum* (Kütz.) W. Sm.; N. attenuatum Kütz.
„ *Spencerii* (Quek.) W. Sm.
„ „ ad var. *curvulum* (Kütz.) Grun.
Rhabdonema adriaticum Kütz.
Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun.
„ „ var. *marina* (W. Sm.) Rabenh.; R. marina V. Heurck.

Stauroneis anceps Ehr.
„ *salina* W. Sm
„ *Spicula* W. J. Hickie.
Surirella fastuosa Ehr.
„ *gemma* Ehr.
„ *ovalis* Bréb.
„ „ var. *ovata* (Kütz.) V. Heurck.
„ *splendida* (Ehr.) Kütz.
„ *striatula* Turp.
Synedra affinis Kütz.
„ „ var. *tabulata* (Ag.) V. Heurck; S. tabulata Kütz.
„ *capitata* Ehr.
„ *Galioni* (Bory) Ehr. f. *longior.*
„ „ f. *conctricta.*
„ *Ulna* (Nitzsch.) Ehr.
„ „ var. *longissima* (W. Sm.) Brun.; S. longissima W. Sm.
„ „ var. *danica* (Kütz.) V. Heurck.

Synedra „ var. *danica* f. *area media laevi destituta* V. Heurck.
„ „ var. *oxyrhynchus* (Küuz.) V. Heurck-; S. oxyrhinchus Kütz.
„ „ var. *andulata* Grun; S. oxyrhynchus Kütz, var. *undulata* Grun.
Taxorium nndulatum Bailey.
„ „ var. *ponticum* Petkoff.

Conjugatae.

Closterium acerosum (Sehrank) f. *longior.*
„ *acutum* (Lyngb.) Bréb.
„ *Dianae* Ehrenb. f. *dimension. minoribus.*
„ *incurvum* Bréb. f. *major.*
„ *Jenneri* Balfs.
„ *Kützingii* Bréb.
„ *moniliferum* (Bory) Ehrenb.
„ *subulatum* (Kütz) Bréb.
Cosmarium Botrytis (Bory) Menegh.
„ *impressulum* Elfv.
„ *Meneghinii* Bréb.
„ *notabile* Bréb.
„ *ornatum* Ralfs.
Gonatozygon Brébissonii De Bary.
Mougeotia species (sterilis).
Netrium Digitus (Ehrenb.) Itzigs.
„ *interruptum* (Bréb.) Lütkem.
„ *oblongum* (De Bary) Lütkem.
Penium cylindrus (Ehrenb.) Bréb.
Pleurotaenium truncatum Naeg.
Spirogira crassa Kütz.
„ *inflata* (Vauch.) Rabenh.
„ *Lutetiana* Petit.
„ *neglecta* (Hass.) Kütz. var. *intermedia* Petkoff (var. inter f. typica et var ternata (Rip.) West.
Staurastrum punctulatum Bréb.
„ *polymorphum* Bréb.
Tetmemorus laevis (Kütz.) Ralfs.
Zygnema species (sterilis).

Rhodophyceae.

Antithamnion cruciatum (Ag.) Naeg.; Callithamnion cruciatum Ag.
Bangia atropurpurea (Roth) Ag.
„ *reflexa* Crouan.
Callithamnion corymbosum (Engl. Bot.) Ag.
Ceramium ciliatum (Ellis) Ducl.
„ *rubrum* (Huds.) Ag
„ „ var. *decurens* J. Ag.

Ceramium strictum Grev. et Harv.; C. diaphanum (Lightf.) Roth f. *stricta* (Harv.) Foslie.
Chantransia virgatula (Harv.) Thur
„ *minutissima* (Zanard.) Hauck.
Chondria tenuissima (Good et Woodw.) Ag.; Alsidium tenuissimum Kütz.
Chylocladia clavelosa (Turn.) Grev; Chondriothamnion clavelosum Kütz.

Helminthora ? divaricata J. Ag.
Corallina officinalis L.
Dasya elegans (Mart.) Ag.; D. Kützingiana Biasoleto.
Delesseria ruscifolia (Turn.) Lamour.; Apoglossum ruscifolium (Turn.) J. Ag.; Hypoglossum ruscifolium Kütz.
Gelidium latifolium Born.
„ „ f. *globosa* Voronich.
„ *corneum* (Huds.) Lamour.
Laurencia hybrida (D C.) Lenorm.; L. platycephala Kütz.
„ *obtusa* (Huds.) Lamour. β *crucifera* Hauck; L. laxa Kütz.
„ „ var. *gracilis* Kütz.;L. obtusa gracilis Kütz.
„ *paniculata* J. Ag. ad var. *patentiramea* (Kütz) Hauck; L. patentiramea Kütz.
„ *papilosa* (Forsk.) Grev.
„ *pinnatifida* (Gmel.) Lamour.
Melobesia membranacea (Esper.) Lamour.; Lithothamnion membranaceum (Esp.) Foslie.
Nitophyllum sandrianum Zanard.; Aglaophyllum sandrianum Kütz.

Phyllophora rubens (Good et Woodw.) Grev. β *nervosa* Hauck.
Polysiphonia ? *Brodiaei* (Dillw.) Grev.; P. Brodiaei Grev.
„ ? *deusta* (Roth.) J. Ag.
„ *elongata* (Huds) Harw.; P. macroclona Kütz.
„ „ ad var. *Ruchingeri* J. Ag c) *penicilligera* J. Ag.; P. elongata, Ruchingeri, c. penicilligera J. Ag.
„ *foeniculacea* (Drap.) J. Ag.
„ *hispida* Zanard.
„ ? *sanguinea* (Ag.) Zanard.
„ *variegata* (Ag.) Zanard
„ „ f. *polymorpha* Petkoff.
„ *violacea* (Roth) Grev. a *genuina* Hauck.
„ *subulifera* (Ag.) Harv.
Porphyra leucostica Thur.

Phaeophyceae.

Cladostephus verticillatus (Lightf.) Ag.; C. myriophyllum Ag.
Cystosira barbata Ag.
„ „ f. *Hoppii* J. Ag.; C. Hoppii Ag.

Cystosira borbata var. *flaccida* (Kütz.) Voronich.; C. (Cryptacantha) flaccida Kütz.
„ „ ad f. *Hoppii — flacida* Voronich.
Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour.
„ *fasciola* (Roth,) Lamour; D. repens J. Ag.; D. Simplex Kütz.
Dictyosiphon chordaria Aresch. var. *gelatinusus* Strömf.
Ectocarpus arctus Kütz.
„ *confervoides* (Roth) Le Jol. α *siliculosus* Hauck. E. siliculosus Kütz.
Fastigiaria furceolata (L.) Stockh.
Punctaria plantaginea (Roth) Grev.
„ *tenuissima* Grev.; Diplostromium temuissimum Kütz.
Scytosiphon lomentarius (Lyngb.) J. Ag.
Sphacelaria tribuloides Menegh.

Chlorophyceae.

Bryopsis plumosa (Huds.) Ag. var. α *genuina* Hauck.
Chaetomorpha aerea (Dillw.) Kütz.
„ *gracilis* Kütz.
„ „ ad β *longiarticulata* Hauck.
„ *herbipolensis* Lagerh. f. *duplo major.*
„ *Linum* (Fl. Dan.) Kütz.
„ *crystallina* (Roth) Kütz.
„ *fracta* (Dillw.) Kütz. var. *genuina* Kirch. f. *robusta.*
„ „ var. *patens* Ag. f. *gossypina* (Draparn.) Rabenh.
Chladophora glomerata (L.) Kütz. f. *marina* Hauck.
„ „ var. *genuina* (L.) Rabenh.
„ „ var. *rivularis* Rabenh.
„ *gracilis* (Griff.) Kütz.
„ *Hutchinsiae* Kütz.
„ *insignis* (Ag.) Kütz. var. *genuina* (Kütz.) Rabenh.
„ *nitida* Kütz.; *C. longicoma* Kütz.
„ *utriculosa* Kütz. var. γ) *ramulosa* (Kütz.) Hauck.
Coelastrum microporum Naeg.
„ *sphaericum* Naeg.
Conferva bombycina Lagerh var. *genuina* Wille.
Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg.
Enteromorpha compressa (L.) Grev.
„ „ β *lingulata* Hauck.
„ *minima* Naeg. *forma.*
„ *intestinalis* (L.) Link.
„ „ f. *genuina* Hauck.
„ „ f. *bullosa* Hauck.
„ *Linza* (L.) J. Ag.

Gloeocystis rupestris (Lyngb.) Rabenh.
Hydrodictyon reticulatum (L.) Lagerh.
Kirchneriella lunaris (Kirchn.) Moeb.
Monostroma latissimum (Kütz.) Wittr.
Oedogonium balcanicum Petkoff.
„ *ciliatum* (Hass.) Pringsch.
„ *longatum* Kütz.
„ *species* (starilis).
Oocyslis Haegelii A. Br.
Pediastrum tetras (Ehrenb.) Ralfs.
„ *Boryanum* (Turp.) Menegh. ad. *αα vagum* Chod.; P. vargum A. Br.

Polyedrium minimum A. Br.
Rhaphidium fasciculatum Kütz. β *fasciculatum* Chod.
Scenedesmus bijugatus Kütz.; S obtusus Meyen.
„ „ α *seriatus* Chod.
„ „ β *alternans* Chod.
„ *obliquus* (Turp.) Kütz.
„ *quadricauda* (Turp.) Bréb α typicus Chod.
Stigeoclonium tenue (Ag.) Rabenh. var. b. *lubricum* (Dillw.) Rabenh.

Ulothrix flacca (Dillw.) Thur.
„ *subtilis* Kütz.
Ulva Lactuca (L.) Le Jol.
„ „ α. *rigita* (L.) D C.
„ „ β. *latissina* Le Jol.
„ „ γ) *Lactuca* (L.) Le Jol.; U. Lactuca (L.) Le Jol. f. *genuina* Hauck.
„ „ f. *lapathifolia* Hauck; U. lapathifolia Kütz.
„ „ f. *lacinulata* Hauck; Phycoseris lacinulata Kütz.
Vaucheria geminata (Vauch.) D C.
„ „ *verticillata* (Kütz.) Rabenh.

Charales.

Chara aspera (Dethard) Willdenow ad. f. τ) *marina* Mig.
„ *crinita* Wallroth f. c) *microsperma* A. Br.: *rarispina, humilis, minus incrustata* Sydow (♂ et ♀)
„ „ f. d) *major* Mig.: *moderate incrustata*, ♀ *vel sterilis cum internodiis et foliis longihoribus* Petkoff.
„ „ f. μ) *stagnalis* Nordst.: *longior, robustior, tenuispina* (♂♀)
„ *foetida* A. Br. a) *subinermis* A. Br. f. γ) *macroptila* Mig. ad 4: *nana, valde incrustata, fragilis* Petkoff.
„ „ „ „ ad 6: *submunda, elongata* Petkoff.

Chara foetida „ „ ad 8: *minor teinuor* et *minor robustior* Petkoff.
„ „ „ „ ad 10: *robustior, valde incrustata, fragilis* Petkoff.
„ „ „ f. *thracica* Petkoff.
„ „ „ f. ad formam ii) *typica* Mig.
„ „ „ f. *Euxinopontica* Petkoff.
„ „ c) *paragymnophylla* Mig. f. *bulgarica* Petkoff.
„ *hisptda* L. f. α) *typica* Mig.

Ajoutons â la fin de la liste précédente que comme phanérogames marines et saumâtres les plus caractéristiques de nos côtes de la mer Noire on ne peut citer que les espèces suivantes: *Zostera marina, Z. nana, Ruppia spiralis,* (*R. marina*), *R. rostellata, Zannichellia palustris, Z. palustris* var. *pedicellata* et *Patamogeton pectinatus* dont les trois premières spécialement pour la mer, les autres habitant de préférence les eaux saumâtres[1]).

---

[1]) Voir Petkoff. Matériaux etc. (cité plus haut. p p. 51 et 52).

NEUER NACHTRAG ZUR FLORA BULGARIENS.

Von **F. Hermann** und **B. Stefanoff.**

Diese Veröffentlichung umfasst einige neue Pflanzenstandorte aus dem mittleren Struma-Tale und aus dem Ali-Botuschgebirge im Ostmazedonien, die die autoren im Sommer 1931 besucht haben. Dazu kommen noch Angaben über die Verbreitung einiger seltener Arten, die an verschiedenen anderen Orten Bulgariens gefunden und bisher nicht oder unter falschem Namen veröffentlicht worden sind.

1. *Marsilia quadrifolia* L. — Im Riedicht an der Struma beim Dorfe Tschutschuligowo (Bezirk Petritsch). Bis jetzt in Bulgarien nur bei Philippopel gefunden.

2. *Triticum boeoticum* Boissier. — Auf trockenen Triften und Ackerrändern zwischen den Dörfern Katunzi und Janowo (Bezirk Melnik). Diese Art ist offenbar im ganzen Strumatale weit verbreitet.

3. *Lolim subulatum* Vis. — Vereinzelt auf Flugsand in der Struma-Au beim Dorfe Tschutschuligowo. Diese recht seltene, dem Mittelmeergebiete eigene Art ist hier zum ersten Male innerhalb der Grenzen Bulgariens gefunden.

4. *Carex nitida* Host. — Kalkhänge bei Čengene-kalessi in Ali-Botuschgebirge (ca 1300 m. ü. M.). Neu für Bulgarien.

5. *Carex pilulifera* L. — Nicht selten in den Kieferwäldern bei Tschechliowo im Dospadgebierge (West-Rhodopen). Neu für Bulgarien und wohl für die ganze Balkanhalbinsel.

6. *Colchicum Borisii* Stef. — Auf steinigem Kalkboden des Ali-Botuschgebirges über 1000 m. Meereshöhe ziemlich verbreitet. Auf Bulgarien beschränkt und bis jetzt nur von Taschboas in den West-Rhodopen bekannt.

7. *Amarantus deflexus* L. — An bebauten Orten und sandigen Triften zwischen den Dörfern Tschutschuligowo und Dolno-Spantschewo (Bezirk Melnik).

8. *Isatis tinctoria* L. var. *praecox* Kit. — Auf Trockenen Orten oberhalb des Dorfes Dolno-Spantschewo (Bezirk Melnik)

9. *Erysimum Parnassi* (Boiss. et Heldr.) var. *atticum* (Heldr. et Sart.). — Nicht selten in der Region des Ali-Botuschgebirges auf steinigen Kalktriften. Scheint in Ostmazenodien ziemlich verbreitet zu sein. War bisher aus Bulgarien nur vom Rilagebirge bekannt.

10. *Rosa arvensis* L. — Im mittleren Waldgürtel des Ali-Botuschgebirges nicht selten.

11. *Trifalium pallescens* Schreber. — In seiner Arbeit (Ueber die Verbreitung wildwachsenden Kleearten, Sbornik na Bulg. Akad. na Naukite Sofia, Bd. XXVI, 1930) behauptet Stojanoff folgendes: „Die Angaben über das Vorkommen dieses Art (T. pallescens Schreb.) in Bulgarien, die am Herbar gelegen geprüft werden konnten, beziehen sich auf T. repens L. oder T. repens L. var. orbelicum (Vel.)". Das ist jedoch ein Irrtum T. pallescens Schreb. und T. repens L. sind am sichersten durch die Gestalt ihrer Nebenblätter zu unterscheiden. Diese sind bei T. pallescens nicht über die Abgangsstelle des Blattstiels hinaus verbunden, ihr freier Teil ist lanzetlich bis eilich, allmählich zugespitzt und kräutig, ihr Grund wird nie von Wurzelndurchbrochen. Bei T. repens L. dagegen sind sie tütenförmig, d. h. über die Abgangsstelle des Blattstieles hinaus zu einer langen dünnhäutigen, den Stengel umfassenden Röhre verbunden, deren Grund sehr bald von 1—2 Wurzeln durchbrochen wird; der freie Teil der Nebenblätter ist sehr kurz, plötzlich bis allmählich zugespitzt. Beim weiterwachsen des Stengels wird die Röhre fast stets gesprengt und zerreisst dann unregelmässig. Infolgedessen ist dann die Gestalt der Nebenblätrer nicht mehr sicher zu erkenner. Am jungen Stengelende ist sie jedoch stets deutlich. Auch die erwähnten Wurzeln sind meist leicht festzustellen (S. Fr. Hermann, Flora von Deutschland und Fennoskandinavien, Leipzig (1912), S. 281). Dagegen schwankt die Zahl der Nerven des Kelches bei beiden Arten zwischen 5 und 10 (loc. cit. S. 280). Ihre Zahl kann man daher nicht zur Unterscheidung der beiden Arten, nicht einmal zur Unterscheidung von Varietäten innerhalb der zwei Arten dienen. T. pallescens Schreb., wie hier von T. repens L. unterschieden, haben wir selbst an folgenden Orten Bulgariens gesammelt: 1) Pirin-gebirge: a) auf Urgestein im obersten Damianitzatale, etwa 2500 m; b) grasige Matten im obersten Tale Suchodol auf Kalk oberhalb des Krummholzgürtels; c) Matten im obersten Banderitzatale, bei etwa 2000 m; 2) Ali-Botuschgebirge: a) Kalkhänge dicht unter gem Gipfel, 2050 m; b) vereinzelt und wohl herabgeschwemmt im Kiefernwalde dieses Gebirges zwischen den Grenzposten 17 und 18, bei etwa 1700 m.

12. *Trifolium Heldreichianum* Haussknecht. — Im Kluviotale der Zentral-Rhodopen bei etwa 1400 m; var. *rhodopeum* (Vel.) Stojanoff, — auf Kalk. Triften im Ali-Botuschgebirge, bei etwa 1700 m grosse dichte Rasen bildend.

13. *Trifolium tenuifolium* Ten.—Ali-Botuschgebirge an Hängen bei dem Dorfe Petrovo.

14. *Polygala supina* Schreber.—Eine in diesen Formenkreis gehörende Pflanze ist auf den steinigen und felsigen Kalktrif-

ten im Iskerdurchbruche durch den Balkan beim Kloster Tscherepitsch gefunden. Ihre Blütenstände sind zwar bis 12 blütig, ihre oberen Stengelblätter schmal und spitz, ihre Flügel zur Fruchtzeit 3—7 mm lang. Trotzdem ist sie nach Degen zur Rasse bosniacum Murbeck = P. Murbeckii Degen zu rechnen. Sie unterscheidet sich von Pflanzen aus dem Strandschagebirge fast nur durch schmälere etwas weniger schiefe Flügel, vielleicht etwas derbere Blätter und etwas aufreichteren Wuchs. Im Blütenbau (Staubblätter, Gestalt des Griffels und der Kronblätter) stimmt sie völlig mit P. supina Schreb. überein. P. Murbeikii Degen ist auch in Wratza-Balkan oberhalb des Dorfes Sgorigrad und kürtzlich von Stojanoff und T. Georgieff auch an den Kalkbergen bei Dragoman gefunden worden. Dagegen wächst das typische P. supina Schreb. nur im bulgarischen und türkischen Teile des Strandschagebirge.

15. *Geranium macrorrhizum* L. var. *Kellereri* Stef. et D. Jord.[1]). — Im mittleren Waldgürtel des Ali-Botuschgebirges.

17. *Euphorbia taurinensis* All. (*E. Peplus* Stoj. et Stef. non L. — Gesellig auf den Triften westlich von Gümürdschinski-Karlik in den Rhodopen. Neu für die Flora der ganzen Balkanhalbinsel. Hierher gehören auch die Angaben von N. Stojanoff unp B. Stefanoff in früheren Arbeiten über die Auffindung von E. Peplus L. an verschiedenen Orten Süd-Thrakiens und Ost-Macedonien[2]).

18. *Ferula Heuffelii* Griseb. — Auf Kalkfelsen bei Tscherepitsch im Durchbruch der Isker durch den Balkan. Diese für Bulgarien sehr seltene Art hat bisher nur Velenovsky für die Kalkfelsen bei Dragoman angegeben.

19. *Zizyphus vulgaris* Gartn. — Gesellig zu beiden Seiten des Weges bei dem Dorfe Katunzi (Bezirk Melnik). Wahrscheinlich verwildert.

20. *Hypericum barbatum* Jacq. — Gruppenweise auf steinigem Kalkboden im mittleren Waldgürtel des Ali-Botuschgebirges.

21. *Convolvulus holosericeus* M. B. — Auf den dürren Hängen zwischen den Dörfern Tschutschuligowo und Dolno-Spantschewo, vereinzelt und nur mit reifen Früchten gesammelt. Neu fur Bulgarien und auf der Balkanhalbinsel bis jetzt nur in der wüstenartigen Gegend von Schtip in Mittelmazedonien gefunden.

22. *Stachys alpina* L. ssp. *dinarica* Murb. — Ziemlich

---

[1]) Bull. de la Societé Botanique de Bulgarie, vol. IV (1931), p. 32.

[2]) N. Stojanoff, Floristische Materialien von dem Belasitza-Gebirge, Jahrbuch der Universitat in Sofia, Phys.-mathem. Fakultät, Bd. XV—XVI (1921), p. 105; B. Stefanoff, Notices sur la Flore de la Thrace occidentale, ibid. p. 80.

verbreitet im mittleren und Hochgebirgsgürtel des Ali-Botuschgebirges auf Kalkboden.

23. *Verbascum nobile* Vel. — Auf trockenem Sandboden und an felsigen Orten. Weit verbreitet im südlichsten Strumatale zwischen Sveti-Wratsch und der Grenze. Dort auch *V. niveum* Ten. ssp. *pannosiforme* (Stoj) Murb. × *nobile* Vel. (det. Prof. Sv. Murbeck). Die in der Umgebung des Dorfes Gaitaninowo (Bezirk Nevrokop) gesammelte und als *V. pseudonobile* Stoj. et Stef. beschriebene Pflanze[1]), scheint nur eine Varietät von *V. nobile* Vel. zu sein Sie unterscheidet sich hauptsächlich durch den stark verzweigten Blütenstand und die mehr abgestutzten Blätter.

24. *Euphrasia illyrica* Wettst. — Ali-Botuschgebirge — Kalkhänge bei Tschengene-Kalessi.

---

[1]) Jahrbuch der Universität in Sofia, Agronomische Fakultät, Bd. II (1924), p. 69.

PFLANZEN AUS OST-THRAKIEN.

Von **F. Hermann.**

In den botanischen Jahrbüchern LXIV p. 388—536 haben Boris Stefanoff und Daki Jordanoff eine topographische Flora von Bulgarien veröffentlicht. Diese Arbeit giebt eine gute Übersicht über die pflanzengeographische Gliederung dieses Landes und die Verbreitung der Gefässpflanzen in den 23 Landschaften, die die Verfasser unterscheiden. Soweit meine Kenntnis des Landes reicht, die ich auf mehreren Reisen (1927, 1923, 1929, 1931) erworben habe, scheint mir diese Einteilung gut zu sein. Die Veröffentlichung veranlasst mich, meine Pflanzenfunde in Ost-Thrakien bekannt zu geben. Ich möchte da durch einen bescheidenen Teil dazu beitragen, die pflanzengeographische Kenntnis dieses südöstlich an Bulgariens, stossenden Landstriches zu erweitern. Es war mir durch das äusserst freundliche Entgegenkommen Professor Dr. J. Mattfelds vom botanischen Museum in Dahlem vergönnt, 1927 zunächst am 26. Juli dem Belgrader Walde bei Böjük Dere tam Bosporus einen flüchtigen Besuch abzustatten, dann vom 30 Juni bis 22. Juli den türkischen Teil des Strandshagebirges zu durchstreifen und am 26 Juli die Strandsümpfe bei San Stefano (Jeschilköj. Grün-dorf) am Bosporus oberflächlich kennen zu lernen. Der Studienrat Dr. Pohl aus Cottbus war uns dabei ein hilfreicher Begleiter. Die wesentlichen Ergebnisse der Reise hat Mattfeld in den Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg LXXI (1929) niedergelegt. Auf Einzelheiten ist er dabei nicht eingegangen. Ich gebe nachstehend ein Verzeichnis der gesammelten Gefässpflanzen. Als Standorte unterscheide ich dabei:

1. Den Sandstrand in der Bucht von Tschilingos (a) und in der von Midia (b).

2. Den aus Kalkstein bestehenden Streifen, der sich an der Westküste der Schwarzen Meeres mindestens von Tschilingos bis Midia hinzieht. An seinen Steilhängen (2a) trägt er natürlich eine andere Pflanzendecke als auf seinem Rücken (2b). Besonders bemerkenswert war eine überrieselte Stelle des Steilhanges südlich der Tschilingosbucht (2c) und Kalkgeröll an ihrem Grunde (2d).

3. Bei Tschilingos, anscheinend auch südlich von Midia, schiebt sich zwischen diesen Küstenstreifen und das aus Urgestein aufgebaute Landinnere hie und da Sandstein ein, der meist

zu Sand und Kies verwittert ist. Er trägt teils Schwarzföhrenwald (3a), teils Felsenheide (3b).

4. Die Aue am Unterlaufe des Tschilingosbaches. Hier finden sich auf Schwemmboden Auen = (Longos) Wald, Auenwiesen und Wassertümpel.

5. Das hügelige und bergige Land mit Lehmboden trägt Bergwald. Dieser Boden ist durch Verwitterung von Urgestein entstanden und wird trocken steinhart. Hie und da treten Felsen aus geschiefertem Urgestein zu Tage, die bisweilen den Wald überragen (5b).

6. Den Schluchtwald im Mittel = und Oberlaufe des Tschilingosbaches und seiner Nebentäler.

7. Die Majada. Ihr Hauptgipfel erreicht 1035 m Höhe und ist anscheinend sehr niederschlagsreich. Sie ist mit Hochwald bedeckt, der stellenweise von Lichtungen oder Urgesteinfelsen unterbrochen ist

8. Die thrakische Ebene von Saraj über Visa bis Sudshak, steppenähnlich, sommerdürr, waldfrei, teils mit Sand =, teils mit Kalk =, teils mit Lehmboden. Jhr sind mehrere dürre waldfreie Stellen bei den Dörfern Tscherkesskój und Strandsha zugerechnet.

9. Den Belgrader Wald bei Böjük Dere.

10. Die Umgebung von San Stefano.

Das Verzeichnis ist sehr unvollständig, wie das bei seiner Entstehung nicht anders moglich ist.

Die Benennung und Reihenfolge der Pflanzen ist im wesentlich dieselbe wie bei Stefanoff und Jordanoff, damit man beide Listen leicht vergleichen kann.

*Vor dem Namen bedeutet, dass die Art in den anstossenden Teilen Bulgariens, **dass sie in ganz Bulgarien fehlt.

Herzlich zu danken habe ich für einige Bestimmungen den Herren Dr. Cufodontis in Wien, Dr. A. v. Degen in Budapest, R. Görz in Brandenburg a. d. Havel, Dr. Heimerl in Wien, Dr. Markgraf in Dahlem, Sw. Murbeck in Lund, K. Ronniger in Wien, B. Stefanoff in Sofia und Hermann Zahn in Karlsruhe.

Bemerkensweit ist, dass im türkischen Strandshagebiete einige Arten von subatlantischer Verbreitung auftreten, die in Bulgarien fehlen, ebenso einige Arten des westlichen Mittelmeerbeckens, die den übrigen Teil der Balkanhalbinsel ganz oder fast ganz überspringen. Die südlichere Lage und der warme Kalkboden ermöglichen das Vorkommen von mehreren Arten des Mittelmeergebiets, die Bulgarien nicht erreichen. Geranium pyrenaicum Burm. depilatum Sommier et Levier bestätigt den kolchischen Charakter der Strandsha.

Polypodiaceae: Nephrodium filix mas (L.) 7; N. setiferum (Forskahl) 4, 5, 9; Athyrium filix femina (L.) 4, 6; Phyllitis scolopendrium (L.) 6; Asplenum septentrionale (L.) 7; A. trichomanes L. 5b, 9;

A. ruta muraria L. 9; A. adiantum nigrum L. nigrum Heufler 9; *Blechnum spicant L. 6; *Adiantum capillus veneris L. 2c. Pteridium aquilinum (L.) 4, 5; Polypodium vulgare L. 6, 9.

Osmundaceae: **Osmunda regalis L. 4, 5.

Equisetaceae: Equisetum arvense L. 4, 5; E. maximum Lam. 4, 9; E. ramosissimum Desf. 4, 9, 10.

Selaginellaceae: Selaginella denticulata L. 6.

Pinaceae: *Pinus nigra Arnold austriaca 3.

Juniperaceae: Juniperus oxycedrus L. 2, 3, Rand 5-8.

Taxaceae: Taxus baccata L. 6 (1 Baum).

Typhaceae: Typha latifolia L. 4; T. cfr. angustifolia L. Midia.

Sparganiaceae: Sparganium ramosum Huds. 4, 9.

Potamogetonaceae: Potamogeton fluitans Roth syriacus Cham. et Schlecht. 4. 8 (beim Dorfe Strandsha); P. densus L. 8 (Bach bei Patarliköj); P. pusillus L. 8 (Bach beim Dorfe Strandsha); Ruppia maritima L. rostellata Koch 4 (Strandtümpel).

Alismataceae: Alisma plantago L. 4, 9.

Graminaceae: Erianthus Hostii Griseb. 3; Andropogon ischaemon L. 1, 2, 8; A. gryllus L. 3, 4, 8; Panicum crus galli L. 4; Anthoxanthum odoratum L. 4, 5; Stupa capillata L. 8; S. aristella L. 2b (Midia); Milium effusum L. 7; Crypsis alopecuroides (Host) 8; Phleum Bertolonii DC. 2, 9; P. Böhmeri Wib. 7; P. graecum Boiss. et Heldr. 8, P. tenue (Host.) 1, 4, 8; Alopecurus utriculatus (Savi) 4. **Lagurus ovatus L. 1a; Polypogon monspeliensis (L.) 4, 10; Agrostis alba L. 3, 4, 9; Calamagrostis epigeios (L.) 4, 5, 7; Armmophila arenaria (L.) australis Mabille 1; **Apera interrupta (L.) 8; Gastridium lendigerum (L.) 4, 9; Holcus lanatus L. 4, 9; Aira capillaris Host. 5, 8; Deschampsia flexuosa (L.) 7; D. caespitosa (L.) 4; Trisetum flavescens (L.) 5, 7; **Avena barbata Brot. 4, 9; Arrhenatherum avenaceum (Scop.) 7; **Gaudinia fragilis (L.) 4, 9; Cynodon dactylon (L.) 4; Sesleria argentea Savi 2c; Phragmites communis Trin. 4; *Triodia decumbens (L.) 9; Diplachne serotina (L.) 8; *Molinia coerulea (L.) 4, 9; Eragrostis minor Host 8; Köleria splendens Presl. 8; **K. Degeni Domin 8; Melica uniflora Retz. 5, 6, 7; M. ciliata L. glauca F. Schultz 1a; Briza maxima L. 4, 9; **B. media L. elatior S. et S. 5, 9; Aeluropus litoralis (Gouan) 10; Dactylis glomerata L. hispanica Roth. 2, Aschersoniana Graebner 7; Cynosurus cristatus L. 4, 9; C. echinatus L. 5; Poa nemoralis L. 5; P. compressa L. 4, 9; P. bulbosa L. 7; P. annua L. 4; Glyceria plicata Fries 4, 9; Festuca vallesiaca Schleich. 7, 8; F. gigantea (L.) 5, 7; F. arundinacea Schreber fenas Lag. 2c; F. montana M. B. 5, 6, 9; F. myurus L. 9; F. ciliata Danth. 4; Bromus racemosus Huds. hirsutus Curtis 4, 9, Benekeni (Lange) 7; B. madritensis L. 2, 9; B. tectorum L. 8; B. arvensis L. 4. 8; B. mollis L. 9; B. squarrosus L. 4, 8; Brachypodium pinnatum (L.) 9; B. silvaticum (Hudson) 2, 4, 5; Lolium perenne L. 4; L. subulatum Vis. 1a, 10; ** L. cylindricum (Willd.) 8; *Lepturus pannonicus (Host) 8; Psilurus aristatus (L.) 8; Agriopyrum elongatum (Host) 1, 2; A. repens (L.) 4; Haynaldia villosa (L.) 4;

Triticum ovatum (L.) 4, 9; Hordeum bulbosum L. 4, 9; H. murinum L. leporinum Link. 4; H. maritimum With. Gussoneanum Parl. 4, 8; H. crinitum (Sadler) 4, 8; *H. silvaticum Huds. 7; Elymus arenarius L. sabulosus (M.B.) 1.

Cyperaceae: Cyperus fuscus L. 10; C. longus L. 4, 10; C. schoenoides Griseb. 1a; Scirpus holoschoenus L. australis Koch 1a, 3, 9; S. lacuster L. 4; S. silvaticus L. 4; Heleocharis palustris (L.) gracilis Hayek 9; Schoenus nigricans L. 2c; Carex divisa Huds. 10; C. ligerica Gay. (= C. arenaria L. var. colchica) 1a; C. vulpina L. 4; C. remota L. 5, 9; *C. nitida Host 8; C. caryophyllea Latour. 7; *C. pilosa Scop. 5; C. glauca Murr. 5, 8, 9; C. maxima Scop. 4, 6; C. silvatica Huds. 9; *C. punctata Gaudin 5; C. distans L. 10; C. riparia Curtis 4; C. hirta L. 9; **C. distachya Desf. 5b;

Lemnaceae: Lemna minor L. 4, 8.

Juncaceae: *Juncus tenageia Ehrh. 4, 9; J. bufonius L. 4, 9; J. effusus L. 4, 9; J. glaucus Ehrh. 4, 9, 10; J. acutus L. 4, 10; J. maritimus Lam. 10; J. obtusiflorus Ehrh. 10; J. Rochelianus R. S. 3, 4, 9; J. lampocarpus Ehrh. 4; **cuspidatus Brenner 5; J. alpinus Vill. 5; **J. pygmaeus J. C. Rich. 9; Luzula Forsteri (Sm.) 9. L. maxima (Reich.) 7; L. albida (Hoffm) 7; L. multiflora Lej. 7, 9.

Liliaceae: Asphodeline lutea (L.) 2a; Allium margaritaceum S. et S. 1, 7, 8; A. flavum L. 7; A. paniculatum L. 5; Lilium martagon L. 5, 6, 9; Ornithogalum pyrenaicum L. 2b, 4; Asparagus verticillatus L. 2b, 6; A. acutifolius L. 2b, 10; Ruscus aculeatus L. 6, 9; R. hypoglossum L. 6, 9; Polygonatum multiflorum L. 7; Smilax excelsa L. 4.

Amaryllidaceae: Pancratium maritimum L. 1.

Dioscoreaceae: Tamus communis L. 4, 9.

Orchidaceae: Orchis maculatus L. 7; Serapias cfr. longipetala Ten. 5b; Platanthera chloranthos (Custer) 5; Epipactis latifolia (L.) 5, 9.

Salicaceae: Populus alba L. 8 (Wasserstelle); P. tremula L. 4; Salix alba L. 4, 9; S. caprea L. 7; S. cinerea L. 4; S. purpurea L. amplexicaulis Bory et Chaub.) 4.

Betulaceae: Carpinus betulus L. 5; C. orientalis Miller. 2, 5; Corylus avellana L. 4, 5, 7, 9; Alnus glutinosa Gärtner. 4, 6.

Fagaceae: Fagus orientalis Lipsky. 5, 6, 7, 9; *Castanea vesca Gärtner 9; Quercus cerris L. 5; Q. pedunculiflora C. Koch 5; Q. sessilis Ehrh. 4, 5, 7, 9; Q. pubescens Willd. 4, 5; Q. conferta Kit. 3, 4, 5, 9.

Ulmaceae: Ulmus campetris L. 4.

Moraceae: Ficus carica L. 2a, 3b; Humulus lupulus L. 4.

Urticaceae: Parietaria diffusa M. K. 2; Urtica dioeca L. 7.

Loranthaceae: Viscum album L. 4; z. B. auf Populus tremula, Crataegus monogyna und Prunus divaricata.

Santalaceae: Osyris alba L. 3 b.; Thesium divaricatum Jan. 3 b, 5, 9.

Aristolochiaceae: Aristolochia clematitis L. 2 d.

Platanaceae: Platanus orientalis L. Ein alter Baum angepflanzt in Tatarli (8).

Polygonaceae: Rumex patientia L. 4 (Anbaurest); R. obtusifolius L. 4, 7, 9; R. conglomeratus Murr. 4; R. condylodes M. B. 9; R. pulcher L. 4 (verschleppt); R. acetosella L. 4; **Polygonum maritimum L. 1 a; P. Raji Bab. 1; P. aviculare L. aequale (Lindm.) 8; P. Kitaibelianum Sadler. 4; P. pulchellum Lois. 7 (alte Meilerstelle) 8; P. minus Huds. 4; P. persicaria L. 4.

Chenopodiaceae: **Beta maritima L. 10; Chenopodium polyspermum L. 4; Ch. vulvaria L. 1; Ch. glaucum L. 1; Atriplex tataricum L. 10; A. portulacoides L. 2 a; Salicornia herbacea L. 10; Suaeda maritima (L.) 10.

Phytolaccaceae: Phytolacca americana L. 4.

Caryophyllaceae: Viscaria vulgaris Röhl. 7; Silene inflata Sm. commutata Guss. 7; S. conica L. 1. **S. conoidea L. 8; S. dichotoma Ehrh. 1, 2; S. compacta Fisch. 5, 5 b; S. otites (L.) 1 a; S. supina M. B. 1 a; S. viridiflora L. 5; S. italica (L) 2 b; Lychnis coronaria (L) 5, 9; Melandryum album (Miller) eriocalycinum (Boiss.) 4, 9; M. noctiflorum (L.) 7 (alte Meilerstätte); Gypsophila muralis L. 8; Tunica prolifera (L.) 7, 8: T. velutina (Guss.) 9; Diosanthus pseudarmeria M. B. 8; D. tenuiflorum Griseb. 8; D. barbatum L. 7; D. capitatum D. C. 2 a; D. pinifolium S. S. 8; D. campestre M. B. purpureo-luteum (Vel.) 8; D. pallens S. S. 2 a, 8; Saponaria officinalis L. hirsuta Wierzb. 3 (Anbaurest); Velezia rigida L. 8; Stellaria holostea L. 5, 7; Cerastium glomeratum Thuill. 5; C. pumilum Curtis 4; Mönchia mantica (L.) 4; Sagina procumbens L. 4; Minuartia glomerata (M. B.) 8; M. verna (L.) 8; Arenaria serpyllifolia L. leptodados (Guss.) 9; Möhringia trinervis (L.) 7; Spergula arvensis (L.) 4; Spergularia campestris (L.) Ascherson 8; S. salina Presl. 4, 10; S. marginata (D. C.) 2 a; Polycarpon tetraphyllum L. 4; Corrigiola litoralis L. 4, 9; Paronychia cephalotes (M. B.) 8; Herniaria glabra L. 8 ssp. hirsuta (L.) 2 a; H. incana Lam. Besseri (Fischer) 7 (alte Meilerstätte) 8; Scleranthus perenne L. 8; S. dichotomum Schur. 8;

Ranunculaceae: Nigella arvensis L. 8; Delphinium fissum W. K. pubescens Heuff. 7; D. consolida L. paniculatum (Host) 8; D. orientale J. Gay. 8; ** D. peregrinum L. 8; Clematis viticella L. 7/8; C. vitalba L. 2 d, 4; Ranunculus illyricus L. 7; R. Sardous Crantz 4; R. Brutius Ten. 7; Thalictrum lucidum L. (angustifolium L.) 4.

Berberidaceae: Epimedium pubigerum Morr. et Dec. 5, 9.

Papaveraceae: Glaucium flavum Cr. 1.

Cruciferae: Teesdalea cfr. lepidium D. C. 7; Lepidium draba L. 4 (Schuttpflanze); L. campestre (L.) 4, 9; Coronopus procumbens Gilib. 10; Sisymbrium officinale (L.) 4 (verschleppt); Cakile maritima Scop. 1; Diplotaxis tenuifolia (Jusl.) 2 a; Brassica nigra (L.) 8; ** Raphanus maritimus Smith. 1, 2 a; **Rapistrum rugosum (L.) hirsutum (Host) 9 (wohl verschleppt); Crambe maritima L. 1; Barbarea

vulgaris L. 1; Nasturtium pyrenaicum (L.) ssp. thracicum (Grsb.) 7; Dentaria bulbifera L. 5, 7; Turritis glabra L. 5; Arabis hirsuta (L.) 2a; Lepidotrichum Uechtritzianum (Bornm.) 1; Berteroa incana (L.) var. trichocarpa Roth 5 (alte Meierstätte); B. obliqua (S. et S.) 7.

Resedaceae: Reseda lutea L. 8; R. luteola L. 8.

Crassulaceae: Sedum glaucum W. K. 1, 5, 7; S. cfr. maximum (L.) 5b; Umbilicus pendulinus D. C. 5b.

Rosaceae: Pyracantha coccinea Römer, 2 b, 9; Pirus piraster (L.) 4; P. elaeagrifolia Pall. 4, 5; P. Malus L. pumila (Miller) 4; Sorbus torminalis (L.) 5; S. domestica L. 5; Amelanchier vulgaris Mönch 5b; Mespilus germanica L. 4, 9; Crataegus monogyna Jacq. 4, 5; Rubus ulmifolius Schott rustisanus Mercier 5, 9; R. tomentosus Borkh. 3b, 5, 7; Potentilla micranthos Ram. 5, 9; P. canescens Bess. 5; P. argentea L. 4, 7 (alte Meilerstätte); P. recta L. 2b; P. taurica Schlecht. 8; *P. silvestris Necker 4, 5; P. reptans L. 4, 9; Filipendula hexapetala Gilib. 2b; Agrimonia eupatorium L. 4, 9; Geum urbanum L. 4, 9; *Aremonia agrimonioides (L.) 7; Sanguisorba minor Scop. Gaillardotii (Boiss.) 1a, 2; **S. spinosa (L.) 10; Rosa gallica (L.) 3b; R. agrestis Savi 5; **R. sempervirens L. 2b, 4; Prunus divaricata Led. 4; P. spinosa L. 4; P. avium L. 7; P. persica L. 5 (Anbaurest); P. laurocerasus L. 6, 9.

Papilionaceae: Lupinus graecus Boiss. 4; Genista carinalis Grsb. 3b, 4, 5, 9; G. lydia Boiss. 4, 5, 7; G. tinctoria L. 4, 5, 7; **Cytisus Monspessulanus L. 4, 5b; C. supinus L. leucanthus W.K. (verschiedene Formen) 3, 5, 7, 9; **Ononis decipiens Aznavour 1a; **O. breviflora D. C. 2b; O. columnae All. 8; Medicago falcata L. 2a, 8; M. marina L. 1; **M. litoralis Rohde 1; M. minima (L.) longiseta Ser. 1a, 9; Melilotus albus Lam. 2a; Trifolium campestre Schreber 4, 7, 9; T. agrarium L. 7; T. patens Schreber 4; T. hybridum L. elegans (Savi) 4, 9; T. repens L. 4; T. vesiculosum Savi 5, 8; T. resupinatum, L. 8; T. fragiferum L. 4, 10; T. striatum L. 4; T. scabrum L. 8; *T. tenuifolium Ten. 8; **T. Bocconei Savi 5 (alte Meilerstätte) 8; T. lagopus Pourr. 8; T. arvense L. longisetum Boiss. 5 (alte Meilerstätte) 9; T. angustifolium L. 9; T purpureum Lois. 8; T. lappaceum L. 9; T. hirtum All. 8; T. medium Huds. 5, 7; T. pratense L. 4, 5; T. ochroleucum Huds. 9; T. echinatum M. B. 2b, 4, 10; T. pallidum W. K. 9; **T. ligusticum Balb. 5 (alte Meiletstätte); **T. globosum L. 9; Dorycnium latifolium Willd. 4, 9; D. herbaceum Vill. 5; Lotus corniculatus L. 2, 4, 9; L. angustissimus L. 4; Psoralea bituminosa L. 2a; Galega officinalis L. 4, 10; Scorpiurus subvillossus L. 1a; Ornithopus compressus L. 4; Coronilla varia L. 4; Onobrychis gracilis Besser 8; Vicia cassubica L. 5; V. varia Host. 4, 5; Lathyrus nissolia L. 7; L. paluster L. 4; **L. undulatus Boiss. 5; L. niger (L.) 5; L. inermis Rochel 4, 7, 9.

Geraniaceae: Geranium sanguineum L. 5, 7; G. asphodeloides Willd. 5; *G. pyrenaicum Burm. depilatum Sommier et Levier 5, 7; G. columbinum L. 5; G. dissectum (L.) 5, 8; C. molle L. 4; G. robertianum L. 5, 7; Erodium cicutarium (L.) 5, 8; **E. malacoides (L.) 10.

Oxalidaceae: Oxalis corniculata L. 5 (Anbaurest).

Linaceae: Radiola linoides Roth 5 (Bachrand); Linum hirsutum L. byzantinum Azn. 2 b, 8; L. tenuifolium L. 8; L. gallicum L. 2 b, 8, 9; **L. angustifolium Huds. 5, 9.

Zygophyllaceae: Tribulus terrester L. 1 b.

Rutaceae: Haplophyllum Biebersteinii Spach 8.

Polygalaceae: Polygala supinum Schreber 5, 9; *P. nicaeense Risso 2 a.

Euphorbiaceae: Mercurialis ovata Sternb. et Hoppe 7; Euphorbia peplis L. 1; E. chamaesyce L. 1, 8; E. oblongata Grsb. 5; E. stricta L. 4, 9, 10; E. lucida W. K. 4; E. Gerardiana Jacq. esuloides Vel. 4, 7; E. glareosa M. B. 8; E. parhalias L. 1; E. amygdaloides L. 5, 7, 9.

Callitrichaceae: Callitriche vernalis Kützing 4.

Anacardiaceae: Pistacia terebinthus L. 2 b; Cotinus coggygria Scop. 5 (selten).

Aquifoliaceae: **Ilex aquifolium L. var. angustifolium Hohen. 6.

Celastraceae: Evonymus verrucosus Scop. (ein Strauch an einer Quelle).

Aceraceae: Acer pseudoplatanus L. villosum (Presl.) 5; A. campestre L. 5, 6; A. platanoides L. 7.

Rhammaceae: Paliurus aculeatus Lam. 2 b, 4; Rhammus frangula L. 4.

Vitaceae: Vitis silvestris Gmel. 4.

Tiliaceae: Tilia parvifolia Ehrh. 6; T. argentea Desf. 4, 5.

Malvaceae: Lavatera thuringiaca L. 7; Althaea pallida W. K. 4; ** A. pontica Janka 10; A. cannabina L. 2 b; A. officinalis L. 1 a, 10; Hibiscus trionum L. 8.

Hypericaceae: Hypericum androsaemum L. 5, 6; H. calycinum L. 5, 9; H. Aucheri Jaub. et Spach 7; H. tetrapterum Fries 4; H. perforatum L. 4, 8; H. Montbretii Spach 5, 7, 9; **H. crispum L. 10.

Cistaceae: Cistus creticus L. 3, 9; C. salviifolius L. 3, 9; Helianthemum vulgare Gärtner 2 b; H. salicifolium (L.) 8; H. guttatum Miller 3, 4, 8; Fumana procumbens Dunal. 8.

Violaceae: Viola alba Besser 5. 9; V. silvestris Lam. 7, 9; *V. Riviniana Rchb. 5; V. dacica Borb. macedonica Boiss. et Heldr. 7.

Thymelaeaceae: Daphne pontica L. 6, 9.

Lythraceae: Peplis portula L. 5 (feuchter Weg); Lythrum hyssopifolium L. 4, 9, 10; L. salicaria L. 2c, 4, 9; **L. nummularium Lois. 9.

Onagraceae: *Ludwigia palustris (L.) 4, 9, 10; Epilobium parviflorum Schreber 5, 10; E. adnatum Grsb. 5, 9; E. roseum Schreber 7; Chamaenerium angustifolium (L.) 7; Circaea lutetiana L. 4, 9;

Halorrhagidaceae: Myriophyllum spicatum L. 4.

Araliaceae: Hedera helix L. 5, 6, 9.

Umbelliferae: Sanicula europaea L. 9; Eryngium maritimum L. 1; ** E. creticum Lam. 8; E campestre L. 4; Lagoecia cuminoides L. 8; Echinophora Sibthorpiana Guss. 10; Chaerophyllum aureum L. 7; Ch. byzantinum Boiss. 5, 9; ** Anthriscus silvestris (L.) fumarioides (W. K.) 7; Torilis neglecta R. S. 4; Orlaya grandiflora (L.) 5 (Alte Meilerstätte); Smyrnium perfoliatum L. 7; Conium maculatum L. 4, 8; Bupleurum junceum L. 5; B. apiculatum Friv. mit B. flavum Forskahl 8; **Trinia cfr. Henningii Hoffm. 8; Apium graveolens L. 4, 10; Pimpinella peregrina L. 2b; *P. Tragium Vill. 8; Crithmum maritimum L. 2a; Oenanthe pimpinelloides L. 4, 9; Foeniculum officinale All. 2b; ** Ferula communis L. 10; Ferulago meoides L. 5, 7b, 8; Heracleum sibiricum Fr. 9; H. ternatum Vel. 2d; Tordylium maximum L. 4; Siler trilobum (Jacq.) 2a; Daucus carota L. 2b; D. setulosus Guss. 1a; var. ponticus (Vel). 8.

Cornaceae: Cornus sanguinea L. australis (C. A. Meyer) 4, 5, 9.

Ericaceae: Rhododendron ponticum L. 5, 6; Vaccinium arctostaphylos L. 5, 6; Calluna vulgaris (L.) 3, 5, 9; Erica arborea L. 3, 5, 5b, 9; E. verticillata Forsk. 3, 5; ** Arbutus Unedo L. 5, 9.

Primulaceae: Primula acaulis (L.) rosea Boissier 5, 7, 9; Samolus valerandi L. 2b, 10; Lysimachia atropurpurea L. 2b (Midia); L. vulgaris L. 4; L. punctata L. 4, 9; L. nummularia L. 4; Anagalis arvensis L. phoenicea 4, 9; coerulea Schreber 8.

Plumbaginaceae: Plumbago europaea L. 2b (Midia); **Statice oleifolia Miller 2a; S. Gmelini Willd. 10; S. limonium L. 10; Armeria rumelica Boiss (floribus albis) 8.

Oleaceae: Fraxinus ornus L. 4, 5, 6; F. oxyphylla M. B. 4; Pallisae (Wilmott) 4; Phillyrea media L. 2a; **Ph. latifolia L. ilicifolia (Willd.) 2c; Ligustrum vulgare L. 4, 9; Jasminum fruticans L. 8.

Gentianaceae: Erythraea pulchella (Sw.) 4; E. centaurium L. 2b, 9; E spicata (L.) 10; *E. maritima (L.) 5 (wohl verschleppt); Chlora perfoliata L. 2c, 9; *Gentiana asclepiadea L. 7.

Asclepiadaceae: Periploca graeca L. 4; Vincetoxicum offi-

cinale Mch. 7; **V. Urumofii David. 4, 5; Cynanchum acutum L. 1; Marsdenia erecta (L.) 1.

Convolvulaceae: Convolvulus persicus L. 1a; C. cantabricus L. 8; C. hirsutus Stev. 8; C. arvensis L. 1; Calycitegia silvatica W. K. 4, 9; C. soldanella L. 1; Cuscuta epithymum L. 8; C. europaea L. 2b.

Borraginaceae: Tournefortia sibirica L. 1b; Trachystemon orientale (Willd.) 5, 7, 9; Anchusa procera Bess. 4; Nonnea pulla (L.) 8; Myosotis silvatica (Ehrh.) 7; Lithospermum officinale L. 2b, 4; L. purpureo-coeruleum L. 2b; Onosma tauricum Pall. 8; Cerinthe minor L. 2b; Echium italicum L. 4; E. plantagineum L. 4, 9.

Verbenaceae: Verbena officinalis L. 4; **Lippia nodiflora L. 10.

Labiatae: Ajuga chamaepitys (L.) 8; A. Laxmanni (L.) 5, 9; A. reptans L. 4, 6, 9; Teucrium montanum L. 8; T. polium L. 8; T. chamaedrys L. 2b; var. glauduliferum Hausskn. 9; T. scordioides Schreber 10; Scutellaria albida L. 2d; Marrubium peregrinum L. 2b (Midia); Sideritis montana L. 1; Brunella laciniata L. 5; B. vulgaris L. 9; Phlomis pungens Willd. 8; Lamium bithynicum Benth. 5; L. galeobdolon (L.) 4, 7; Ballote nigra L. ruderalis (Sw.) 2d, 5 (Anbaurest); Stachys officinalis (L.) 7; S. orientalis Vahl. 5; S. Thirkei C. Koch 1a, 8, 9; S. paluster L. 4; L. 1; S. silvaticus L. 7; S. rectus L. subcrenatus (Vis) 1a; S. angustifolius M. B. 7; S. maritimus L. 1; Salvia Forskahlei L. 4, 9; S. glutinosa L. 7; S. virgata Ait. Übergang 2 zu 4: Ziziphora capitata L. 8; Melissa officinalis L. 2d; *Satureja montana L. 8; Calamintha grandiflora (L.) 7; C. nepeta (L.) 4; Clinopodium vulgare L. 4, 9; **Thymbra spicata L. 2b (Midia); Origanum vulgare L. viride (Boiss.) 4, 5, 9; Thymus pseudo-atticus Ronn. 8; Th. Sibthorpii Benth. 7; *Th. thracicus Vel. 2b, 5b; Lycopus europaeus L. 2; Mentha pulegium L. 4; M. longifolia (L.) 4; **M. spicata L. 5 (An der Quelle in Sultanbagdshe).

Solanaceae: Atropa belladonna L. 6; Physalis alkekengi L. 4; Solanum dulcamara L. 4; Datura stramonium L. 4a (Schutpflanze).

Scrophulariaceae: Verbascum lagurus F. M. (ponticum Stef.) 4, 9; V. ovalifolium Donn. compactum M. B. (V. crenatifolium Boiss.) 8; V. blattaria L. 4, 9; V. sinuatum L. 4; V. glanduligerum Vel. 8; Elatinoides commutata (Bernh.) 4, 9; Linaria genistifolia Miller 5 (alte Meilerstätten und Lichtungen); Scrophularia alata Gilib. 4, 7; S. canina L. ramosissima (D'Urv.) 8; Veronica spicata L. orchidea Cr. 5, 8; V. serpyllifolia L. 9; V. Turrilliana Stoj. et Stef. 8; V. officinalis L. 5, 9; V. chamaedrys 5, 9; Digitalis ferruginea L. 7; D. lanata Ehrh. 2b (Midia); D. viridiflora Lindl. 7; Euphrasia tatarica Fisch 7; ** Euphragia viscosa (L) 1a.

Globulariaceae: Globularia vulgaris L. Willkommii Nym. 2b.

Plantaginaceae: Plantago major L. 2b; P. carinata Schrader 8; P. Coronopus L. 1; *P. Bellardi All. 1a; *P. lagopus L. 1a; P. lanceolata L. 2b, 9; P. arenaria W. K. 1.

Rubiaceae: Crucianella angustifolia L. 7 (alte Meilerstätte); Asperula arvensis L. 4; A. aristata L. var. longiflora W. K. und var. montana W. K. 8; A. odorata L. 7; A. aparine M. B. 4, 10; **A. litoralis S. S. 1a; ** A. involucrata Berggr. 5, 9; Galium mollugo L. 2; G. aristatum L. longifolium S. S. 5, 7, 9; G. verum L. 5, 9; G. palustre L. 4, 9; *G. rotundifolum L. 7; G. pedemontanum All. 5 (alte Meilerstätte); *G. parisiense L. divaricatum Lam. 5; ** Rubia peregrina L. 2a, 9.

Caprifoliaceae: Sambucus ebulus L. 4, 9; S. nigra L. 7; Lonicera etrusca Savi 2b.

Dipsaceae: Cephalaria transsilvanica (L.) 8; Dipsacus laciniatus L. 4; Knautia orientalis L. 4, 5 (alte Meilerstätten) 7; Scabiosa triniifolia Friv. 8; S. maritima L. 4, 9; S. ucranica L. 8.

Cucurbitaceae: Ecballium elaterium L. 1b.

Campanulaceae: Campanula trachelium L. atthoa (B. et H.) 5, 9; C. lingulata W. K. 2b, 5; C. persicifolia L. 9; C. rapunculus L. 5; C. expansa Friv. 7; **C. lyrata Lam. 6; **Podanthum tenuifolium (D. C.) 1a; Jasione Heldreichii Boiss. 8.

Compositae: Eupatorium cannabinum L. 2c, 4; Aster linosyris (L.) 2b; A. tripolium L. 10; Erigeron acer L. 5; E. canadensis L. 4, 9; Filago germanica L. 8, 9; F. gallica L. 8, 9; Gnaphalium luteo-album L. 9; G. uliginosum L. 9; Inula conyza D. C. 2b; I. salicina L. aspera Poir. 2b, 5; I. germanica L. 2b 5; I. ensifolia L. 5; I. ensifolia L. × I. salicina aspera Poir 2b; Pulicaria vulgaris Gaertn. 4, 8; P. dysenterica (L.) 4; ** P. odora (L.) 5, 9; Pallenis spinosa (L.) 1a; Xanthium spinosum L. 4, 8; Anthemis tinctoria L. 2b, 4; A. cota L. 4 (Anbaurest?); A. montana L. 5b, 7 (alte Meilerstätte); A. ruthenica M. B. 8; A. cotula L. 4; *Achillea grandifolia Friv. 7; A. crithmifolia W. K. 4; A. clypeolata S. S. 8; **Diotis maritima (L.) 1; Matricaria chamomilla L. 10; Chrysanthenum corymbosum L. cinereum Grsb. 5; Ch. parthenium (L). 7; Ch. macrophyllum (Willd) 7; Artemisia scoparia W. K. 8; A. maritima L. 10; Petasites Kablikianus Tsch. 4, 6; Senecio erraticus Bert. 4; S. Othonnae M. B. 7; S. nemorensis L. 7; S. Heuffelii Hoppe et Fürnrochr 7; Echinops sphaerocephalus L. 5 (Anbaurest); E. ruthenicus M. B. 2b, 8; Xeranthemum cylindraceum S. S. 8; X. annuum L. 8; Carlina vulgaris L. longifolia (Rchb.) 4; C. corymbosa L. 4, 8; **C. lanata L. 10; Arctium minus (Hill.) 4; Jurinea Gilliatii W. B. Turill 2a; Carduus acanthoides L. 4; C. uncinatus M. B. 7. *Notobasis syriaca (L.) 2b (Midia); Cirsium arvense (L.) 4, 7 (verchleppt); ** C. bulgaricum D. C. 5, 6; C. lanceolatum (L.) 4; C. italicum (Savi) 8; **C. hypoleucum D. C. 9; C. siculum D. C. 4, 5; C. acarna (L.) 8; Onopordon tauricum (Willd.) 1a, 8; **Crupina

crupinastrum (Moris.) 2b (Midia); Centaurea salonitana Vis. 8; C. affinis Friv. oviceps Bornm. 2; C. kilaea Boiss. 5; C. diffusa Lam. 8; C. dubia Suter 4; C. phrygia L. stenolepis (Kern.) 5; C. calcitrapa L. iberica (Trev.) 4, 8, 9; C. thracica (Jka) 5 (Patarinkjöi); **C. Hermanni F. Herm. 5; *Carthamus dentatus Vahl. 8; C. lanatus L. 4; Scolymus hispanicus L. 1a; S. maculatus L. 8; Cichorium intybus L. 2; Lapsana communis L. intermedia M. B. 5, 7; **Tolpis barbata L. 4; Zacyntha verrucosa Gaertn. 1a, 8; Rhagadiolus sitellatus (L.) 4; Hedypnois polymorpha DC. 10; Picris Sprengeriana (L.) 8; P. echioides L. 8; Tragopogon elatior Stev. 5; Chondrilla juncea L. 1; **Reichardia picrioides (L.) 2, 9; Taraxacum serotinum (W. K.) 2 (Midia) 8; *Mulgedium sonchifolium (Panč.) 7; M. tataricum (L.) 2d; Sonchus asper (L.) glaucescens (Jord.) 2; Lactuca scariola L. 4; L. saligna L. 4; L. viminea L. 7; L. muralis L. 5, 7; Crepis setosa Hall. f. 4; C. foetida L. rhoeadifolia M. B. 1, 2b, 8; **C. Nestmeieri v. Degen et F. Herm 2 (Tschilingos); Hieracium Hoppeanum Schult. osmanicum N. P. 5; H. florentinum All. bellovoense N. P. 5; H. racemosum W. K. moesiacum A. Kerner 5.

Литература върху флората и фитогеографията на България. Literatur über die Flora und die Pflanzengeographie Bulgariens.

Б. Ахтаровъ: Папратовидни растения (Pteridophyta) въ българския хербариумъ при царския Естествено исторически музей въ София; нови находки, нови видове, вариетети и форми.—*B. Achtaroff*: Farnpflanzen Bulgariens im Herbar des Kgl. Naturhistorischen Museums in Sofia; neue Fundorte neue Arten, Varietäten und Formen. — Mitteil. d. Kgl. Wissensch. Inst. V; 1932; p. 162—176.

Eine ausführliche Untersuchung der in Bulgarien vorkommenden Formen von Farnpflanzen auf Grund von Herbarstudien im Königlichen naturhistorischen Museum. Von Bedeutung für die bulgarische Fioristik ist der Fund von *Asplenium cuneifolium* Viv. auf dem Rila-Gebirge.

J. Dostal: Etude preliminaire de l'évolution et de la systématique des types du genre Centaurea sect. Cyanus subsec. Montanae — „Presiia"; vol. X. 1931; p. 57—69.

Bei der Besprechung der genannten Subsektion wird auch eine in Bulgarien vorkommende neue Art beschrieben: *Centaurea Novakii* Dost. var. *rhodopaea* Dost. Auch eine neue Form, *Centaurea triumfettii* All. subsp. *axillaris* Willd. var. *typica* Dost. forma *bulgarica* Dost., wird für Bulgarien angegeben.

Gh. P. Grintescu: Quelques remarques sur la flore de Bulgarie — Acad. Intern. de botanique. France 1916, p. 23—39.

Eine kurze Schilderung der Vegetationsverhältnisse Bulgariens, die während des Krieges erschienen und deswegen ziemlich wenig bekannt geblieben ist.

A. Hayek (†): Prodromus florae peninsulae Balcanicae. III Bd. 1 Liefer. 1923; S. 1—208; unter der Redaktion von Fr. Markgraf.

Dieses grundliche Werk über die Flora der Balkanhalbinsel wird nach dem Tode seines, Verfassers erfolgreich fortgesetzt. Die Lieferung enthält die Monocotyledonen: Helobiae, Liliiflorae, Cyperales und Farinosae sowie den Anfang der Glumifloren.

F. Hermann: Aus meinem botanischen Merkbuche. V. — Verh. d. botan. Ver. d. Prov. Brandenburg. LXXII, 1930; p. 113—118.

Kritische Notizen über einige vom Verfasser gesammelten Pflanzenarten. Für die bulgarische Floristik sind von besonderer Interesse seine

Bemerkungen über *Alopecurus laguriformis* Schur., *Phleum Bertolonii* D. C., *Stachys scardica* Griseb., *Achillea virescens* (Fenzl) u. a.

„ Polygala rhodopaeum species propria in Haemo peninsula endemica — Fedde, Repert. spec nov. XXIX, 1932; S. 249—250.

Die von J. Velenovsky (Flora bulg. p. 55) als *Polygala hohenackeriana* F. M. var. *rhodopaea* beschriebene Pflanze ist später von Stojanoff und Stefanoff (Flore de la Bulgarie p. 717) als *P. supina* Schreb. var. *rhodopaea* (Vel.) angegeben. Der Verfasser hält sie für eine selbstständige Art, wie es übrigens schon Janchen (Mitteil. naturw. Ver. Steierm. LIV, 1914) getan hat.

„ Poa haemii, descriptio emendata. — Ibidem; p. 250—251.

Die systematische Lage und die Standorte dieser vom Verfasser früher beschriebenen neuen Art (Bull. Soc. botan. bulg. III, 1929; p. 43) wird näher besprochen.

F. Hermann, B. Stefanoff und **T. Georgieff**: Neuer Nachtrag zur Flora Bulgariens. — Bull. Soc. botan. bulg. IV. 1931. p. 25—28.

Ein Pflanzenverzeichniss, die als eine für Bulgarien neue Art, *Polygala murbeckii* Deg. enthält. Neu beschrieben sind *Hypericum pseudotenellum* Vandas forma *robustum* uud *Centaurea hermanni* F. Hermann.

Д. Йордановъ: Новъ приносъ къмъ флората на България. — Изв. на Бълг. бот. д-во IV; 1931; стр. 93—100. — *D. Jordanoff*: Neuer Beitrag zur Flora Bulgariens. — Mitteil. d. bulgar. botan. Gesellsch.; IV; 1931; S. 93—100.

Ein Pflanzenverzeichnis mit mehreren wichtigen Angaben. Neu für die Flora Bulgariens sind: *Equisetum ramosissimum* Desf. *f. altissimum* R. Br., *Potamogeton polygonifolius* Pourret., *P. trichoides* Cham. et Scheucht, *Najas graminea* Del., *Sagittaria sagittaefolia* L. var. *valisnerifolia* Coss. et Germ., *Stratiotes aloides* L., *Carex paniculata* L. var. *simplex* Peterm., *Carex disticha* Huds., *Juncus gerardii* Lois. var *maximus* Asch. et Gr., *Amarantus crispus* N. Terr., *Ranunculus aquatilis* L. var. *succulentus* Koch. und var. *flabellatus* Čel., *Bunias orientalis* L., *Lotus uliginosus* Schkuhr var. *villosus* Lam., *Elatine triandra* Schkuhr, *Apium nodiflorum* Rchb., *Mentha rotundifolia* Huds., *Utricularia neglecta* Lehm. und *Artemisia maritima* L. ssp. *salina* Willd.

„ Фитогеографски изучвания на блатата въ България въ връзка съ висшата имъ растителность. — Годишн. на Соф. универс. Физ.-мат. ф. XXVII, 1931, стр. 75—156. — Pflanzengeographische Studien der Sümpfe Bulgariens in ihrer Beziehung zur höheren Vegetation. — Jahrb. d. Univers. Sofia. Phys. — math. Tak. XXVII, 1931 S. 75—156.

Die Vegetation von 8 Binnensümpfe sowie einiger versumpften Stellen wird besprochen, dabei die festgestellten Pflanzenassoziationen und die gefundenen Arten aufgezählt (ohne pflanzensoziologischer Berech-

nungen). Eine allgemeine Charakteristik der Sumpfevegetation Bulgariens und deren biologischer Eigenschaften, sowie ihrer geographischen Verbreitung wird angegeben und auch die Frage über ihren Ursprung besprochen, wobei Verfasser annimmt, dass die Mehrzahl der Arten dieser Vegetation in Bulgarien tertiärer Herkunft ist.

J. Paszoski: Z podrózy botanicznej po Bulharji (Eine botanische Reise durch Bulgarien) — „Sylwana", publ. de la soc. forest. de Pologne. XLIX, 1931; p. 1—19 (Separ.).

Kurze floristische und pflanzengeographische Notizen, die unter anderem die Angabe der für Bulgarien neuen *Populus tremula* L. var. *freinii Hervier* enthalten.

A. Penzes: Beiträge zur Kenntnis der Gramineen Bulgariens. — Magyar botan. Lapok. XXX. 1931, p. 110—111.

Die kurze Verzeichnis enthält *Sesleria filifolia Hoppe, Brachypodium pinnatum* P. B. var. *minus* Schur., *Lolium strictum* Presl. und *Aegilops macrochaeta* Schutl. et Huet. ssp. *pontica* Deg., die für die Flora Bulgariens neu angegeben werden.

I. Prodan: Plantae novae et criticae. — Congres al naturalist. din Romania, Cluj. 1928, p. 379—394.

Kritische floristische Studien, die unter anderem eine für Bulgarien beschriebene neue Art enthalten, nämlich — *Achillea Borzana* Prodan aus Kossovo (?).

„ Plantae novae et rarae. — Bullet. Academ. de In. Stud. Agronom., Cluj. 1930; p. 1—20.

Kritische floristische Studien, die sich auch auf die Flora Bulgariens beziehen. Wichtig sind für uns die Studien über *Euphorbia agraria* M. B., sowie einige aus der unmittelbaren Nachbarschaft der bulgarischen Grenzen beschriebene Formen. Für Bulgarien (Dragoman) wird eine neue Art — *Achillea Stojanoffii* Prodan — beschrieben, sowie ein Hybrid: *A. dragomanii* Prod.

H. W. Pugsley: Forms of Symphytum tuberosum L. — Journ. of Bot. LXIX. 1931; p. 89.

Nach dem Verfasser kommt in Südost-Europa und unter anderem in Bulgarien nur oder hauptsächlich *Symphytum leonnardtianum* Pugsley kaum aber das echte *S. tuberosum* L.

K. Ronniger (Wien): Floristische Ergebnisse einer Reise nach Bulgarien. — Fedde, Repert. spec. nov. XXIX, 1931; S. 142—149.

Dieses Pflanzenverzeichnis enthält eine Reihe für die Flora Bulgariens neuer Angaben: *Alchemilla flabellata* Bus., *Allium ampeloprasum* L. var. *pruinosum* Boiss., *Alyssum caliacrae* ssp. *prodani* Nyar., *Anthemis tinctoria* L. var. *discoidea* Briq., *Bulboschoenus maritimus* Pall. var. *speciosus* Posp., *Carex sempervirens* Vill. var *Schkuhriana* Bonn. et Richt., *Centaurea salonitana* Vis. var. *purpurea* Form., *Crataegus monogyna* Jacq. ssp. *azarella* Griseb., *Luzula multiflora* Lej. var. *alpestris* R. Bey., *Melica transilvanica* Schur und *Veratrum flavum* (Griseb.) Loes. Neu beschrieben sind:

Alchemilla alpestris Schm. var. *rilaensis* Ronn., *Galiasperula himmelbauriana* Ronn. (Hybr.). *Asplenium ruta muraria* L. var. *glandulicaule* Ronn., *Festuca halleri* All. var. *pruinosa* Ronn., *Festuca ovina* L. var. *velutina* Ronn., *Stachys germanica* L. var. *drosocalyx* Ronn., *Thymus eximius* Ronn., var. *barbiger* Ronn., *Thymus gabrielae* Ronn. und *T. intercalatus* Ronn. (Hybr.)

G. Sirjaeff: De plantis nonnulis bulgaricis. — Bull. Soc. botan. bulg. IV, 1931; p. 34—35.

Interessant sind die Angaben von *Agropyrum glaucum* P. B. var. *latronum* Gren. Gdr., *Rumex thyrsiflorus* Fingerh., *Euphorbia procera* M. B. var. *bulgarica* Širjaev, *Vicia cracca* L. ssp. *leptophylla* Fr.

B. Stefanoff und **D. Jordanoff**: Topographische Flora von Bulgarien. — Engler's botan. Jahrbüch. LXIV, p. 388—536.

Das Territorium Bulgariens wird von den Verfassern in 23 pflanzengeographische Gebiete geteilt und ein Verzeichnis der Pflanzenarten bulgarischer Flora wird angegeben mit der Bezeichnung der vertikalen und horizontalen Verbreitung sowie des Wuchsortes.

„ Върху единъ фосиленъ остатъкъ отъ *Trichomanes* sp. въ плиоценскитѣ наслаги при с. Подгумеръ — Софийско. — Трудове на Бълг. Природоизп. д-ство XV—XVI, 1932 г., стр. 88—92. — Ueber einen fossilen Rest von Trichomanes sp. in den pliocänen Ablagerungen bei dem Dorfe Podgumer in der Ebene von Sofia (Bulgarien). Arbeiten d. bulgar. naturforsch. Gesellsch. XV—XVI, 1932, p. 88—92.

Ein Fund des genannten Farnes in den Ablagerungen am Fusse der Balkankette wird besprochen.

„ Beitrag zur Kenntnis der Flora des Dospat-Gebirges (West-Rhodopen) — Mitteil. d. bulg. botan. Ges. IV, 1931, p. 31—33.

Eine Pflanzenliste die einige neue und wichtige Angaben enthält: *Equisetum hiemale* L. var. *rabenhorstii* Milde, *Ribes nigrum* L., *Genista germanica* L. var. *inermis* Koch., *Trifolium agrarium* L. var. *pallidum* n. var. *Geranium macrorrhizum* L. var. *Kellereri* n. var., *Viola palustris* L., *Gentiana engadinensis* (Wettst.) Br. Bl. et Sam. und *Veronica scutellata* L. var. *villlosa* n. var.

N. Stojanoff: The beech woods of the Balkan peninsula.— Die Buchenwälder Europas. Veröff. d. geobotan. Inst. Rübel. Zürich. 1932. S. 182—218.

Die Verbreitung, die Wuchsbedingungen und einige Assoziationen der Buchenwälder auf der Balkanhalbinsel werden besprochen.

„ Beitrag zur Flora des Ali-Botuš-Gebirges (auf Grund der Sammlungen des Herrn A. Drenovsky). — Mitteil d. bulgar. botan. Ges. IV; 1931; S, 116—118.

Ein Pflanzenverzeichniss mit neuen Angaben für das genannte Gebirge. Neu wird *Centaurea parilica* Stoj. et Stef. forma *drenovskii* Stoj. beschrieben.

N. Stojanoff und **J. Stoitschkoff**: Die Walnüsse Bulgariens (vorläufige Mitteilung). — Mitteil. d. Bulgar. botan. Ges. IV. 1931. S. 67—74.

Die Formen der in Bulgarien verbreiteten Walnussbäume wurden untersucht. Verwandte Formen zu *Juglans kamaonia* (DC.) Dode sind festgestellt, sowie eine einheimische Form: *Juglans regia* supsp. *balcanica* n. ssp., verwandt den ostasiatischen Walnüssen.

W. B. Turrill: Roripa pyrenaica and closely related species. — Bull. Soc. bot. bulg. IV, 1931, p. 48—56.

Eine für die Kenntnis der bulgarischen Flora wichtige Untersuchung der Verwandtschaftsformen von *Roripa pyrenaica* Rchb.

H. Zahn, F. Hermann und **T. Georgieff**: Neue und wenig bekannte Hieracien (aus dem Pirin-Gebirge, den Rhodopen u. a.), — Mitteil. d. bulgar. botan. Ges. IV, 1931, p. 75—86.

Ein Verzeichnis von neuen Standorten und neuen Pflanzen. Neubeschrieben sind: *Hieracium hoppeanum* Schult. ssp. *chaetosoma* Georg. et Zahn., —„— ssp. *adenochaetosum* Georg. et Zahn.,—„—ssp. *eumecoschizum* Geogr. et Zahn., *Hieracium georgieffii* Zahn., *Hieracium peristericum* Zahn., ssp. *hermannianum* Zahn., *Hieracium heldreichii* Boiss. ssp. *suhodolicum* Herm. et Zahn., *H. leithneri* Heldr. et Sart. ssp. *leucosphyrum* Georg. et Zahn., *H. perinicolum* Georg. et Zahn., —„— ssp. *stojanovii* Georg. et Zahn., *H. wiesbaurianum Uehtr.* ssp. *cryptochaetophyllum* Georg. et Zahn., *H. murorum* L. ssp. *brachydoniomorphum* Georg. et Zahn., —„— ssp. *diaphanoneurum* Georg. et Zahn., —„— var. *violaceum* Georg. et Zahn.,—„—ssp. *kutelanum* Herm. et Zahn. —„— ssp. *merintholepis* Georg. et Zahn., *H. erythrocarpum* Peter. ssp. *microtrichocephalum* Georg. et. Zahn., — „— ssp. *hypoliocranum* Georg. et Zahn., —„— ssp. *balakderense* Georg. et Zahn., —„— ssp. *liberatidens* Georg. et Zahn., —„— ssp. *xanthidermum* Zahn., *H. retyezatense* Deg. et. Zahn. ssp. *chloribifidum* Herm. et Zahn., — „ — ssp. *urumoffianum* Zahn.

N. Stojanoff (Sofia).

СЪОБЩЕНИЕ.

VI Интернационаленъ ботанически конгресъ.

Съгласно решението на V-ия интернационаленъ ботанически конгресъ, състоялъ се въ Кембриджъ презъ 1930 г, шестиятъ конгресъ ще се състои презъ 1935 г. въ Холандия. За този конгресъ е избранъ организационенъ комитетъ подъ ржководството на г. г. Prof. Dr F. A. F. C. **Went** (Utrecht) председатель. Prof. Dr J. C. **Schou** (Groningen) подпредседатель, Dr W. C. de **Leeuw** (Bilthoven) касиеръ и Dr M. J. **Sirks** (Wageningen) секретарь. VI-иятъ конгресъ ще заседава отъ 9 до 14 септемврий 1935 г. въ Амстердамъ. Умоляватъ се научнитѣ дружества да вематъ подъ внимание тия дати при опредѣляне на другитѣ свои заседания.

Списъкъ

на научнитѣ дружества и учреждения, размѣнящи изданията си съ Българското ботаническо дружество.

Liste

des sociétés scientifiques et des autres instituts, laboratoires, musées. jardins botaniques et stations d'agriculture dont les travaux sont en échange avec le Bulletin de la Société Botanique de Bulgarie.

Allemagne: Berlin-Dahlem, Botanischer Garten und Botanisches Museum zu Berlin-Dahlem.
„ „ , Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
„ „ , Freie Vereinigung für Pflanzengeographie und systematische Botanik.
Bonn, Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande und Westfalens.
Danzig, Westpreussischer Botanisch-Zoologischer Verein.
„ Naturforschende Gesellschaft.
Dresden, „Flora" — Sächsische Gesellschaft für Botanik und Gartenbau.
Frankfurt a. M., Senckenbergische Bibliothek.
Thyrow, Deutsche dendrologische Gesellschaft.
Weimar, Thüringischer botanischer Verein.

Angleterre: Edinburgh, Botanical Society of Edinburgh.
„ , Royal Scottish Forestry Society.
Kew-Surrey, Imperial Mycologycal Institute.
London, Natural History Museum.

Australie: Sydney, Linnean Society of New South Wales.

Autriche: Graz, Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.
Wien, Naturhistorisches Museum in Wien.
„ , Zoologisch-Botanische Gesellschaft.

Belgique: Bruxelles, Société Royal de Botanique de Belgique.

Brésil: Rio de Janeiro, Jardin Botanique.

Bulgraie: Sofia, Българско ентомологическо дружество (Société entomologique de Bulgarie).
„ Държавна земледѣлска опитна и контролна станция (Station agronomique de l'Etat).
„ Дружество на лесовъдитѣ академици въ България (Société des forestiers academiciens en Bulgarie).

Sofia, Царски природонаучни институти (Königliche Naturwissenschaftliche Institute in Sofia).

Danemark: Kobenhavn, Dansk Botanisk Forening.

Espagne: Zaragoza, Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales.

Etats-Unis: California, Berkeley, Botanical Laboratories of the University of California.
Brooklyn, Brooklyn Botanic Garden.
Cambridge, Gray Herbarium of Harvard University.
Massachusetts, Jamaica plain, Arnold Arboretum.
New Jork, The New Jork Botanical Garden.
„ „ Genies Herbarium.
Philadelphia, Academy of Natural Sciences of Philadelphia.
St. Louis, Missouri Botanical Garden.
Washington, U. S. Department of Agriculture.
„ U. S. National Museum (Smithsonian Institution).

Finlande: Helsingfors, Societas pro Fauna et Flora Fennica.
„ , The Forest Research Institute.

France: Marseille, Société d'Horticulture et de Botanique des Bouche de Rhone.
Paris, Museum National d'Histoire naturelle.
„ , Société Dendrologique de France.
„ , Société Mycologique de France.

Hongrie: Budapest, Ungarisches National Museum.
Szombathely, Mus. Comit. Castriferrei Sectio Hist.-Natur.

Japon: Sapporo, Sapporo Natural History Society.

Jougoslavie: Belgrad, Institut et Jardin botanique de l'Université de Belgrad.
Sarajevo, Bosnisch-Herzegovinisches Landes Museum.
Zagreb, Institut botanique de l'Université de Zagreb.

Italie: Cagliari (Sardegna), Instituto botanico della R. Università.
Firenze, Societá Botanica Italiana.
Rome, Institut International d'Agriculture.

Lettonie: Riga, Botanischer Garten der Universität.
„ , Société de Biologie de Lettonie.

Lithuania: Kaunas, Botanischer Garten.

Norvège: Bergen, Bergens Museum.
Oslo, Botanischer Garten und Botanisches Museum der Königlichen Universität.

Pays Bas: Amsterdam, Société Botanique Néerlandaise.
Leiden, 'S Rijks Herbarium.

Pologne: Krakow, Institut Botanique de l'Université Jagellonienne.
Lwow, Bureau pour l'asséchement de marais de Polesie.
Warszawa, Société Botanique de Pologne.

Portugal: Coimbra, Sociedade Broteriana.

Roumanie: Cernăuți, Faculté de Science de l'Université de Cernăuți.
Cluj, Jardin et Musée botaniques de l'Université de Cluj.

Russie: Baku, The Department of Agricultur of Aserbaydjan.
Jalta, Nikita (Crimea), The Government Botanical Garden.

Kieff, Jardin Botanique de Kieff.
„ , The Academy of Sciences of Ukraine — The Ukrainian Botanical Society.
Leningrad, Académie des Sciences de l'U. R. S. S.
„ , Jardin Botanique Principal de l'U. R. S. S.
„ , Mycological and Phytopathological Institute Jaczewski.
„ , Société Botanique de Russie.
„ , The State Institute of Experimental Agronomy.
Moscou, Institut Botanique de l'Université de Moscou.
„ , Station de Tourbe.
Perm, Institut des recherches biologiques et Station Biologique à l'Université de Perm.
Tiflis, Jardin Botanique de Tiflis.

Suède: Göteborg, Botanischer Garten.
Lund, Lunds Botaniska Förening.

Suisse: Bern, Bernsche Botanische Gesellschaft.
„ , Naturforschende Gesellschaft in Bern.
Genève, Société Botanique de Genève.
Schaffhausen, Naturforschende Gesellschaft.
Zürich, Botanisches Museum der Universität.
„ , Schweizerische Botanische Gesellschaft.

Tchécoslovaqie: Brno, Faculté des Sciences, Institut Botanique de l'Université.
Prague, Deutscher Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein für Böhmen „Lotos" in Prag.
Prague, Société Botanique Tchécoslovaque à Prague.

Съдържание — Sommaire.

Стр. — Page

1. **Съставъ и дейность на дружеството** 3
2. **E. Levensson:** Untersuchungen über verschiedene Methoden zur Bestimmung des Kalidüngebedürfnisses des Bodens, sowie über die Aenderungen der Löslichkeitsverhältnisse und die Aufnehmbarkeit des Bodenkalis 7
3. **Д. Йордановъ:** Нови и рѣдки за България растения (**D. Jordanoff:** Neue und seltene für Bulgarien Pflanzen). 59
4. **B. Stefanoff:** Ueber das morphologische Wesen der Phyllokladien bei Asparagus L. 63
5. **W. B. Turrill:** Two plants new to the bulgarian flora 78
6. **Д-ръ Б. Ивановъ:** Нови гжбни паразити за България (**Dr. B. Ivanoff:** Neue parasitische Pilze Bulgariens) 82
7. **Б. Бързаковъ:** Два трюфела и нѣколко гжбни вида нови за България (**B. Barsakoff:** Zwei Tuberarten und einige für Bulgarien neue Pilzarten). 84
8. **Ат. п. Николовъ:** Нови лишаи за България (**At. P. Nikoloff:** Neue für Bulgarien Flechten) 87
9. **Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität Wien:** Studienreise nach Bulgarien 90
10. **T. Georgieff:** Additamenta ad Hieracii bulgarici 94
11. **N. Stojanoff:** Floristische Notizen 98
12. **B. Achtaroff** und **N. Stojanoff:** Zur Kenntnis von Serratula -Arten in Bulgarien 111
13. **B. Achtaroff:** Einige für die Flora Bulgariens neue und seltene Pflanzenarten 113
14. **Prof. Dr St. Petkoff:** Sur la flore algologique des côtes bulgares de la Mer noire 117
15. **F. Hermann** und **B. Stefanoff:** Neuer Nachtrag zur Flora Bulgariens 128
16. **F. Hermann:** Pflanzen aus Ost-Thrakien 132
17. **Н. Стояновъ:** Литература върху флората и фитогеографията на България (**N. Stojanoff:** Literatur über die Flora und die Pflanzengeographie Bulgariens) 143
18. **Съобщение** 147
19. Списъкъ на научнитѣ дружества и учреждения, размѣнящи изданията си съ Българското ботаническо дружество (Liste des sociétés scientifiques et des autres instituts, laboratoires, musées, jardins botaniques et stations d'agriculture dont les travaux sont en échange avec le Bulletin de la Société botanique de Bulgarie) 148

ИЗВЕСТИЯ

НА

БЪЛГАРСКОТО БОТАНИЧЕСКО ДРУЖЕСТВО

КНИГА VI. — 1934.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE BULGARIE

VOLUME VI. — 1934.

СОФИЯ — КООПЕРАТИВНА ПЕЧАТНИЦА „ГУТЕНБЕРГЪ“ — 1934.

Всичко що се отнася до Българското ботаническо дружество, да се адресира:

— БЪЛГАРСКО БОТАНИЧЕСКО ДРУЖЕСТВО —

Ботанически институтъ при Физико-математическия факултетъ на Университета — София.

Pour tout ce qui se rapporte à la Société botanique de Bulgarie, prière de s'adresser:

— SOCIÈTÈ BOTANIQUE DE BULGARIE —

Institut botanique de la Faculté des Sc. phys. et mathém. à l'Université de Sofia Bulgarie.

Съставъ на дружеството

Настоятелство:

Председатель: Петковъ, проф. д-ръ Ст. — София
Подпредседатель: Радославовъ, Ал. — София
Секретарь: Йордановъ, Д. — София
Касиеръ: Бързаковъ, Б. Д. — София
Библиотекарь: Николовъ, Ат. п. — София

Почетни членове:

Н. В. Борисъ III-и Царь на Българитѣ
Velenovsky, Prof. Dr. J. — Prag (Чехословакия)
Degen, Prof. Dr. A. von — Budapest (Унгария)
Fedtschenko, Prof. B. A. — Leningrad (С. С. С. Р.)

Редовни членове:

Andres, H. — Bonn (Германия)
Арнаудовъ, проф. Н. — София
Атанасовъ, проф. д-ръ Д. — София
Ахтаровъ, Б. — София
Берберовъ, Ст. — с. Ст.-Караджово, Елховско
Бурешъ, д-ръ Ив. — София
Бучекъ, Я. — с. Горна Митрополия, Плѣвенско
Wiśniewski, Dr. T.—Warszawa (Полша)
Геговъ, Ат. — Казанлъкъ
Генчевъ, Г. — София
Георгиевъ, Ив. — София
Георгиевъ, Т. — София
Grossheim, Prof. Dr. A. A.—Baku (Кавказъ, С. С. С. Р.)
Грънчаровъ, П. — с. Карашъ, Луковитско
Дацовъ, С. Ж. — София
Derganc, L. — Wien (Австрия)
Димитровъ, проф. Т. — София
Додовъ, Д. — София
Дрѣновски, Ал. — София
Жековъ, д-ръ М. — София
Захариевъ, Б. — София
Захариева, К. — София
Ивановъ, д-ръ Б. — София
Ивановъ, проф. Ив. — София
Казаски, Хр. — София
Карагеоргиевъ, Ил. — Разградъ
Clément-Marot, A. — Paris (Франция)
Ковачевски, Ив. — София
Козаровъ, д-ръ П. — София
Левенсонъ, д-ръ Е. — София
Mattfeld, Prof. Dr. Joh. — Berlin (Германия)
Novak, Prof. Dr. Fr. — Prag (Чехословакия)
Патевъ, П. — София
Поповъ, К. Йорд. — София
Поповъ, д-ръ П. — София
Русковъ, М. — София
Сираковъ, Г. — София
Стефановъ, проф. Б. — София
Стоичковъ, Йорд. — София
Стояновъ, проф. Н. — София
Странски, проф. Ив. Т. — София
Тамамджиевъ, Л. — София
Тошевъ, Ан. — София
Turrill, Prof. Dr. W. B. — Kew-London (Англия)
Uphof, Prof. Dr. J. C. Th.—Orlando, Florida (Съед.-Щати)
Урумовъ, Ив. К. — София
Футековъ, П. — Ихтиманъ
Hermann, Fr. — Bernburg (Германия)
Христовъ, Ал. — Образц. чифликъ, Русе
Христовъ, проф. М. — София
Širjaew, G. — Brno (Чехословакия)

Дейность на дружеството.

Презъ периода отъ края на май 1932 год. (когато почна печатането на кн. V) до срѣдата на февруарий 1934 год. дружеството е имало 2 годишни, 10 редовни и 4 извънредни събрания, на които сж докладвани оригинални трудове и съобщения както следва:

1932 г. — Петковъ, проф. д-ръ Ст. — Рѣдки и нови видове отъ червенитѣ водорасли за нашето Черноморско крайбрѣжие.

— Ахтаровъ, Б. — Нѣкои нови и рѣдки за флората на България растения (печатено въ последствие въ кн. V)

— Петковъ, проф. д-ръ Ст. — Нѣколко нови за България водорасли.

— Стефановъ, проф. Б. и Йордановъ, Д. — Иглолистнитѣ растения въ плиоценската флора на Софийско, споредъ намѣренитѣ до сега фосилни остатъци въ отложенията при с. Подгумеръ.

— Стояновъ, проф. Н. — Нови и рѣдки за България растения.

1933 г. — Стояновъ, проф. Н. — За вѣроятното намиране на *Erica verticillata Forsk.* въ България.

— Ахтаровъ, Б.—Ревизия на българскитѣ видове отъ р. *Festuca*.

— Христовъ Ал. — Нѣколко нови растителни болести за България, II приносъ.

— Захариевъ, Б. — Естествени находища на иглолистнитѣ гори въ Осогово.

— Стояновъ, проф. Н. и Георгиевъ, Т. — Поленови изучвания въ торфищата на Витоша.

— Берберовъ, Ст. — Изучвания върху листата на бука.

— Стефановъ, проф. Б. — Нѣколко нови за България и такива за науката растения.

— Петковъ, проф. д-ръ Ст. — Растителностьта на изворнитѣ води на гр. Ловечъ.

— Стояновъ, проф. Н. и Георгиевъ, Т. — Изучвания върху гората Парангалица — Рила.

— Петковъ, проф. д-ръ Ст. — Слѣтоспоровитѣ водорасли въ България.

— Стояновъ, проф. Н. и Стефановъ, проф. Б. — Новъ за науката видъ *Sedum* и бележки върху българскитѣ видове отъ р. *Sedum*.

— Стояновъ, проф. Н. и Ахтаровъ, Б. — *Verbascum Urumoffi Stoj et Acht.* новъ за науката видъ.

— Петковъ, проф. д-ръ Ст. — Върху пещерната флора на България.

— Стефановъ, проф. Б. — Една забележка върху статията на Ив. Т. Странски — „Черните софийски почви".

— Йордановъ, Д. — Нови материали за флората на България.

1934 г. — Стефановъ, проф. Б. — Паралелни отношения въ развитието на листната и проводяща системи у растенията.

— Дрѣновски, Ал. — Нови за науката растения събирани на пл. Али Ботушъ.

Къмъ началото на 1934 год. дружеството е било въ връзка съ 95 чуждестранни и мѣстни научни дружества, академии, институти и др. и е получавало въ замѣна на своитѣ „Известия" 97 списания, годишници и пр. Освенъ това презъ периода май 1932 г.—февруарий 1934 г. сж получени сжщо така 37 отдѣлни научни книги и статии.

На 8 юний 1933 г. се помина многозаслужилия за проучването на висшата флора на България почетенъ членъ на дружеството Вацславъ Стрибрни на възраст 80 години.

Дружествена каса.

Въ края на дружествената 1931/1932 г. състоянието на касата е било:

	Приходъ:	
Остатъкъ отъ миналата година	19,991	лв.
Помощь отъ Министерството на народното просвѣщение	5,000	„
Отъ продажба на „Известия на Бълг. бот. д-во"	160	„
Отъ дарения	1,351	„
Отъ лихви	1,450	„
Отъ членски вноски	2,730	„
Всичко приходъ	30,682	лв.
	Разходъ:	
За канцеларски и пощенски разноски	827	„
Всичко разходъ	827	лв.
Остатъкъ	29,855	„

Въ края на дружествената 1932/1933 год. (юний 1933 състоянието на касата пъкъ е било:

	Приходъ:	
Остатъкъ отъ миналата година	29,855	лв.
Отъ дарения	220	„
Отъ лихви	1,648	„
Отъ членски вноски	2,875	„
Всичко приходъ	34,598	лв.

Разходъ:

За печатание на кн. V отъ „Известия на Бълг. бот. д-во"	16,531 лв.
За експедиция на кн. V	1,240 „
Годишна вноска къмъ Съюза за защита на природата въ България	350 „
Канцеларски разноски	881 „
Всичко разходъ	19,002 лв
Остатъкъ	15,596 „

Къмъ срѣдата на февруарий 1934 год. наличностьта на касата е 16,618 лв. (При приходъ: остатъкъ отъ миналата дружествена година 15,596 лв., отъ членски вноски: 1110 лв. При разходъ: 88 лв.).

† Вацславъ Стрибрни.

На 15 априлъ, 1933 г. навърши своята 80-годишна възрасть Вацславъ Стрибрни — единъ отъ първитѣ чехски ратници по културно-просвѣтното и стопанско възраждане на България следъ освобождението, а малко подиръ това, на 8 юний с. г. се помина.

Роденъ на 15 априлъ, 1853 год. въ с. Лидице до гр. Прага, следъ отрастване при родителитѣ си, въ 1867 год. постжпилъ като практикантъ въ градинитѣ на Фердинандъ IV въ Велика Менчъ до гр. Прага, дето останалъ до 1869 год. Отъ 1869 год. до 1877 год. билъ градинарь-помощникъ въ градинитѣ на Графъ Кински въ Прага. Въ течението на тѣзи години той успѣвалъ сжщо да посещава вечернитѣ и праздничнитѣ специални курсове по общообразователнитѣ предмети при Държавното индустриално училище въ гр. Прага.

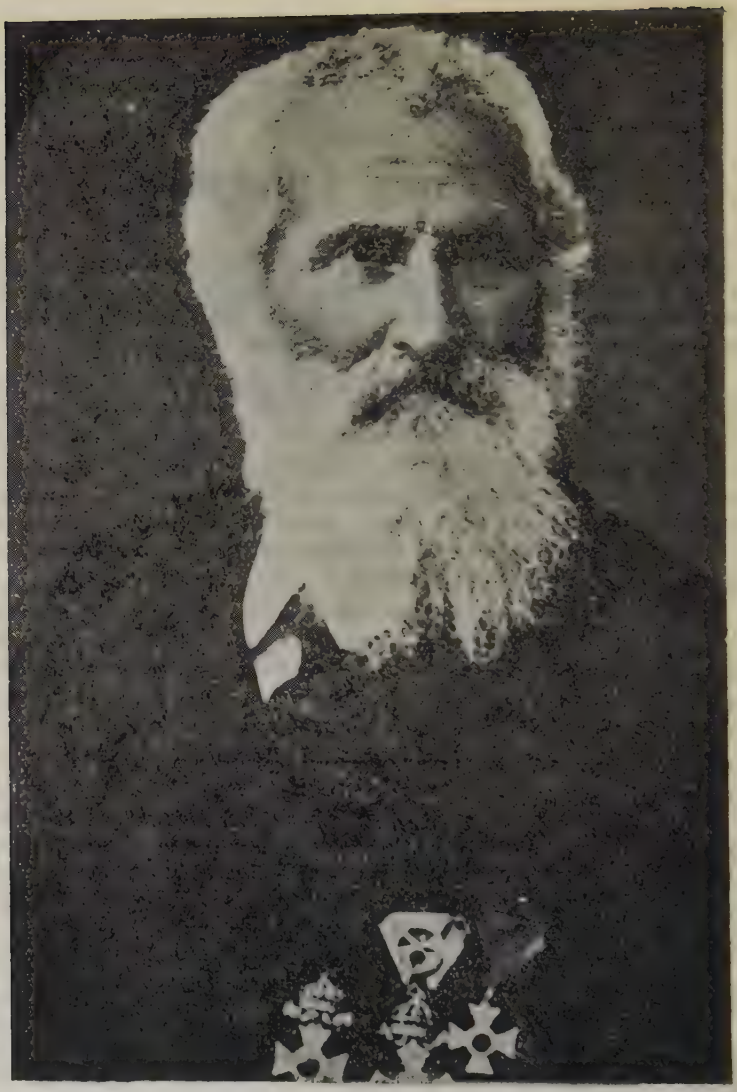
Подиръ това, презъ годинитѣ 1887-1879 билъ градинарь-помощникъ при новоустройващитѣ се Пражки общински паркове. При това, въ течението на това време, посещавалъ и праздничнитѣ специални курсове по ботаника при университетската ботаническа градина въ гр. Прага, преподавани отъ проф. д-ръ (мед.) Августинъ Крелъ. Въ течение на годинитѣ 1879—1880 построявалъ паркъ при двореца на Графъ Cermin Morcin въ Бенешовъ надъ Плоучници.

Презъ годинитѣ 1880 — 1881 той свършилъ Помологическо-Оенологически институтъ въ Троя до Прага, а презъ годинитѣ 1881-1883 билъ градинарь-помощникъ въ градинитѣ на Баронъ Hruby Jeleni въ Червени Печки до гр. Колинъ, подъ главното ржководство на ботаника-пжтешественикъ Benedikt Zoezel (Orchideolog).

Тъкмо на 30 годишна възрасть и петь години следъ освобождението на България, по препоржка проф. Dr. Ed. Lambel, той билъ поканенъ отъ тогавашното Румелийско правителство за учитель-градинарь въ Садовското земледѣлско училище, дето въ кжсо време проявява плодотворна практично-стопанска дейность. Първоначално е билъ приетъ съ тригодишенъ контрактъ, но следъ това останалъ на постоянна служба.

Само три години следъ неговото настаняване въ Садово, спохожда го чехския ботаникъ проф. Dr. J. Velenovsky. По негова покана той става единъ отъ главнитѣ ревностни събирачи на растения по нашитѣ земи и остава такъвъ дори до следъ войнитѣ.

Въ продължение на този почти 50 годишенъ периодъ отъ време, дейностьта му се развива въ две насоки: 1) просвѣтна и главно културно-стопанска съ центъръ самото Садовско училище, въ което препо-



V. Stribrny (1853—1933).

давалъ: градинарство, пчеларство, ботаника, лесовъдство, основаване на овощни разсадници, култивиране на ягоди въ Садово, Катуница, Сарамбей и др. мѣста; и 2) ботанична въ смисъль на събиране растения презъ дейния растителенъ периодъ за проучване на нашата семенна и цевнато-спорова флора отъ професоръ Веленовски и нейното разпространение по размѣннитѣ институти на западнитѣ културни страни и частни ботаници.

И тъкмо въ втората насока на своята дейность Стрибрни има ценни заслуги и неразривна връзка съ нашата флора, ботаническата наука и Българското ботаническо дружество, чийто действителенъ членъ е откакъ то се е основало и до сега. До колко той е билъ усърденъ въ тази своя дейность, може да се съди отъ неговата собствена ботанична сбирка отъ около 12,000 екземпляра сушени растения, която той, следъ като подиръ войнитѣ се премѣсти въ София, продаде на Държавния наученъ земледѣлски изпитателенъ институтъ. Премѣстенъ въ този последния той взимаше участие въ издаването на земледѣлския хербарий, завеждаше въ опитното поле отдѣли съ култури на ливадарски и медицински растения и пр.

Преценявайки отблизо цѣлата дейность на Стрибрни въ връзка съ нашето земледѣлско-стопанско възраждане следъ освобождението и проучването на нашата флора, Българското ботаническо дружество, въ заседанието си на 1-и май 1933 год., изтъквайки неговитѣ заслуги, чествува го най-сърдечно, като го обяви за свой почетенъ членъ и пожела здраве и леки старини както нему, тъй и на неговата благородна г-жа Стрибрни.

Но често възвишенитѣ моменти въ живота на човѣка биватъ много кратки. Нѣщо подобно се случи и съ благородния по дума и сърце Вацславъ Стрибрни. Само единъ месецъ следъ неговата прослава въ Ботаническото дружество и единъ день следъ като му поднесохме съответния дипломъ, той склопи очи за винаги на 8 юний сѫщата година.

Проф. д-ръ Ст. Петковъ.

За естественитѣ находища на иглолистнитѣ въ Осоговска планина.

(Съ една фитогеографска карта).

Отъ Б. Иорд. Захариевъ.

SUR LES HABITATS NATURELS DES CONIFÈRES DANS LE MASSIF D'OSSOGOWO.

(Avec une carte).

par B. Jord. Zaharieff.

За Осоговска планина досега липсватъ специални и подробни флористични изследвания. Нѣкои материяли за тревната и горска растителность на планината дава А. Тошевъ въ работата си „Юго-Западна България въ флористично отношение“ (1902. г.). Общи сведения за горскитѣ формации и тревната растителность сж дадени и въ популярния очеркъ за Осогово — П. Делирадевъ. „Осогово“, (1927 г.). Ал. К. Дрѣновски — „Изследвания върху лепидоптерната фауна на Осогово“, (1930 г.), сжщо прави нѣкои общи бележки за растителностьта на планината, но само като бѣгла флористична характеристика на последната.

За иглолистната растителность и нейнитѣ находища въ Осоговска планина, както и изобщо за горската растителность на планината, сжщо липсватъ изследвания. Сжществуващитѣ данни и сведения за иглолистнитѣ най-често сж недостатъчни и разхвърляни, а специално за нѣкои иглолистни представители и погрѣшни. Предъ видъ на това, настоящето проучване, третиращо естественитѣ находища на иглолистнитѣ въ Осоговска планина, цели да даде нужднитѣ данни за сегашния съставъ и състояние на иглолистнитѣ въ планината и да попълни една празнота въ нашата ботаническа и горска литератури. Сжщевременно, то засяга и нѣкои особености на сжществуващия въ планината характеренъ процесъ въ ограничение и намаляване на иглолистнитѣ за смѣтка на широколистнитѣ. Последното явление, общо за всички наши планини и особено силно проявено въ Осоговска планина, има голѣмо значение за нашата горска наука, главно при решаване въпроса за бждащето възстановяване на предишната горска растителность по нашитѣ планини. Поради това, заедно съ установяване на сегашнитѣ иглолистни формации въ Осоговска планина, засегнахме и най-важнитѣ особености на този процесъ, въ връзка

съ неговата явна тенденция за постепенно изчезване на иглолистнитѣ отъ планината. На края прилагаме и една фитогеографска скица на сегашнитѣ иглолистни гори въ Осогово съ указание и на мѣстата, въ които нѣкога сж се срѣщали иглолистни — опитъ да установимъ предишния ареалъ на иглолистнитѣ растения въ тази планина.

* * *

Осоговска планина представява самостоятелна орографска единица, която изпълня съ своята маса крайнитѣ части на Ю. З. България, южно и западно отъ Кюстендилъ. Общата ѝ фигура я опредѣля като пространенъ и високъ планински масивъ, проточенъ отъ северо-изтокъ къмъ юго-западъ, по днешната ни граница съ Югославия. Планината достига най-голѣма надморска височина въ севернитѣ си предѣли, дето се намира и най-високия ѝ връхъ — Руенъ, 2,253 м. Политическата граница, която минава по най-високитѣ части на планината, откжсва нейнитѣ южни и юго-западни предѣли вънъ отъ наша територия, като въ насъ остава само най-високата ѝ северна часть, съставяваща едва четвърть отъ общата площь на планината. Тази часть, обаче, като най-висока и най-разнообразна, опредѣля общия характеръ на цѣлата планина. Защото, македонскитѣ части на Осогово иматъ въ повечето случаи характеръ на продължения-била и третостепнни спускове на високия български дѣлъ. Изключение прави само частьта Султанъ-Тепе, която, като прѣко продължение на високитѣ части отъ наша територия, има тѣхната масивность и закржглена физиономия. Общо, цѣлата планина има меки очертания и гладко закржглени форми, покрити въ своитѣ високи части съ пространни пасбища.

Частьта отъ Осговска планина, която се намира въ наша територия и която тукъ ще ни интересува, има типично планинска конфигурация. Въ нея нѣма обширни плата, нито широки и голѣми котловини. Цѣлата снага на планината е изрѣзана нагжсто и надълбоко оть множество тѣсни рѣчни легла, поради което нейнитѣ високи части представяватъ лабиринтъ отъ „високи върхове, скачени съ седловини и отдѣлени съ дълбоки, непристжпни и дълги долища“[1]).

По различия въ височина, външни форми, петрографски съставъ и геологически строежъ, разглежданата отъ насъ часть на Осогово се обособява въ два дѣла: западенъ — високъ и източенъ — низъкъ. Като най-подходяща граница между тѣхъ може да послужи долината на Новоселска рѣка[2]). Западниятъ дѣлъ представява почти равнобедренъ трижгълникъ съ върхове: Деве-багъръ, Кюстендилъ, Щърбивръхъ, въ който планината е прибрана, високо и мощно из-

[1]) Г. Бончевъ, Петрографски бележки за Осоговска пл. въ България. Период. сп., т. LXVI.

[2]) П. Делирадевъ, Осогово - Популяренъ очеркъ, 927 г.

дигната и надълбоко изрѣзана отъ леглата на рѣкитѣ Елешница, Църна, Млачка и Бистрица. Склоноветѣ въ повечето случаи сѫ стръмни, особено въ западнитѣ и северо-западни части, дето планината започва и се отсича направо и остро надъ високото Каменишко поле. На изтокъ масивътъ бавно се снишава и преминава постепенно въ низкия източенъ дѣлъ, дето планината е силно разхвърляна и има типиченъ хълмистъ характеръ, като въ всичкитѣ си разклонения завършва постепенно и полегато, стигайки чакъ до долината на р. Струма.

Двата дѣла на планината, нееднакви по конфигурация и надморска височина, иматъ и различни петрографски съставъ и геоложка възрасть. По своята петрографска конструкция Осоговска планина, главно въ своето централно ядро, представява отломка отъ архаичния Рило-Родопски масивъ. Главнитѣ й градивни елементи сѫ кристалинно-шистни материяли отъ най-различна възрасть: гнаиси (разни вариетети), микашисти, филити, амфиболошисти, амфиболити и др. Еруптивнитѣ материяли (гранити, кв. порфири, трахити, диорити, порфирити и др.) заематъ сравнително малка площь, най-често въ по-високитѣ части на планината, дето идватъ като малки ерозирани лаколити. Седиментитѣ иматъ по голѣмъ дѣлъ, главно по периферията на планината, а сѫщо и въ нѣкои вѫтрешни нейни части, дето презъ далечно историческо минало съ планината сѫ ставали редица нагъвания и хлътвания.

Предѣлитѣ отъ Осоговска планина, що оставатъ въ наша територия, иматъ рѣзко изразенъ кристалиненъ характеръ. Кристалинно-шистнитѣ материяли сѫ оформени въ две самостоятелни находища, едното отъ които заема цѣлия западенъ дѣлъ, а другото, отдѣлено съ широка ивица отъ седименти обхваща централнитѣ части на източната половина. Така, западниятъ дѣлъ се обособява като кристалинно масивенъ, а източниятъ — въ голѣмата си часть и седиментенъ: варовици, доломити, пѣсъчници, конгломерати, мергели и младотерциерни образувания. Варовицитѣ и доломититѣ тукъ се сочатъ като значителенъ процентъ отъ общитѣ седименти. Еруптивнитѣ скали се срѣщатъ и въ двата дѣла, но много малко и, при това, както се отбелѣза вече, въ по-високитѣ части, дето се откриватъ като неголѣми ерозирани лаколити.

Общо, възрастьта на всички скални материяли въ Осоговска планина се движи въ широки граници — има материяли, образувани още презъ архаикума, но не липсватъ и такива, сформирувани презъ кватернера.

*

Въ фитогеографско отношение Осоговска планина се опредѣля като самостоятеленъ планинско-растителенъ участъкъ, който, посрѣдствомъ планинскитѣ възвишения на Краище и

Конявска планина, свързва своитѣ северни предѣли съ срѣдноевропейската растителна область, а по долинитѣ на рѣкитѣ Вардаръ, Брѣгалница и Струма изпитва влиянието и на срѣдиземноморската растителна область. Разглежданиятъ отъ насъ дѣлъ — севернитѣ предѣли на планината, попада изцѣло въ границитѣ на първата область, тъй като по общата си растителна покривка тази часть отъ Осогово наподобява въ много нѣща останалитѣ наши срѣдно-високи планини — Витоша, Стара-планина и др.

Общата лесистость на Осоговска планина е доста намалена и разнебитена. Отъ нѣкогашната пространна дървесна растителна покривка на планината сега е запазенъ сравнително малъкъ дѣлъ и то въ високитѣ ѝ части, тъй като общото унищожение на горитѣ въ България е засегнало чувствително и Осогово. За това особено сѫ благоприятствували, отъ една страна, нейната по-голѣма достѫпность, поради сравнително малката ѝ надморска височина и, отъ друга — сѫществуването на доста голѣмъ брой села, пръснати на много махали по най-различни и отдалечени части на планината. Последната особеность въ нейнитѣ две прояви — открито скотовъдство и безмилостно изсичане на горитѣ за добиване на дървени материяли за пазаря, може да се смѣта като главна, на мѣста дори единствена причина за видовото обедняване и намаляване на общата горска площь тукъ.

Сегашната горско-дървесна покривка на частьта отъ Осогово, що остава въ наша територия, както се отбелѣза, въ много нѣща прилича на тази по другитѣ наши срѣдно високи планини. Господствуващъ горски типъ сѫ широколистнитѣ формации — главно, букови и дѫбови Иглолистнитѣ иматъ подчиненъ дѣлъ, който постепенно и непрекѫснато намалява. Горската растителность на планината въ вертикално направление показва една зоналность, която позволява тя да се групира въ три пояса — базаленъ, планински и субалпийски[1]). Приемаме това поддѣляне на растителностьта тукъ, понеже то се явява, отъ една страна, напълно пригодно и естествено за сегашното разпредѣление на горскитѣ формации въ планината и, отъ друга — напълно достатъчно за настоящата бѣгла флористична характеристика. Трѣбва да споменемъ, че тази зоналность, изразена добре по периферията на планината, въ нѣкои вѫтрешни части, поради редица локални причиии отъ климатическо и топографско естество, може до голѣма степень да бѫде заличена отъ размѣсването на горскитѣ формации въ отдѣлнитѣ пояси. Въ общи черти, обаче, за граници на указанитѣ три пояси могатъ да се посочатъ височинитѣ 1,000 и 1,800 м. Разпростра-

[1]) Т. Димитровъ и Б. Стефановъ, Горско дървесни екзоти и култивирането имъ въ България. София, 1928. г. стр. 159.

нението на базалния поясъ въ вертикална посока съвпада съ горната граница на дѫбовата растителность, която въ цѣлата планина стига срѣдно до 1,000 м. надм. височина. Планинскиятъ поясъ, оформенъ въ нашитѣ високи планини до 2,000 — 2,200 м., тукъ сега не прекрачва 1,800 м. (горната граница на гората). Въ миналото, по всичко личи, неговитѣ граници сѫ стигали и по-високо, изглежда, до 2,000 м. — до тамъ, до кѫдето е била предишната горна иглолистна граница. Съ постепенното унищожение на иглолистнитѣ, обаче, и замѣняването имъ съ бука, горната горска линия е била понижена на указаната по-горе височина (1,800 м.), надъ която букътъ, поради климатични причини, не е можалъ да се изкачи. Поради това, третиятъ поясъ на планината, който сега започва отъ 1,800 м. нагоре, дължи площьта си главно на предишния планински поясъ. Това е и причината да опредѣлимъ цѣлата безлесна зона надъ сегашната горна горска граница като субалпийски, а не алпийски поясъ.

Указанитѣ три растителни пояси по съставъ и площна голѣмина сѫ различно обособени въ двата дѣла на планината — западния и източния. Въ първия отъ тѣхъ, базалниятъ поясъ е много слабо застѫпенъ и то само въ по-низкитѣ северо-източни и източни части на този дѣлъ. Въ надморска височина базалниятъ поясъ, очертанъ тукъ главно отъ Q. cerris и Q sessiliflora, не надминава 900 м.

Въ източния, хълмистия дѣлъ на планината, дѫбовата растителность (Q. sessiliflora, Q. conferta, Q pedunculata, Q. pubescens, Q. cerris) стига по периферията до 1,000 м. надморска височина, а въ вѫтрешностьта и по-високо — до 1,100 м. Изобщо, трѣбва да се отбележи, че въ цѣлия източенъ дѣлъ, а особено въ неговитѣ крайни предѣли, дѫбовитѣ формации по мощность въ развитието си представяватъ господствущия типъ въ цѣлия горски поясъ на този дѣлъ. Трѣбва да се подчертае, обаче, че дѫбови насаждания въ истинска смисъль на думата тука не се срѣщатъ — всички сѫ разнебитени и въ значителна степень унищожени отъ човѣка и добитъка. Въ едни случаи, тѣ иматъ характеръ на рѣдини, стопанисвани клоносѣчно, въ други — на малки горски петна, случайно уцѣлѣли срѣдъ работнитѣ земи, а въ трети случаи, представяватъ низкостѫблени храсталаци, които безразборната паша постепенно доунищожава.

Вториятъ, планинскиятъ поясъ, е застѫпенъ и въ двата дѣла на планината, но особено силно въ западната ѝ часть, дето той заема почти цѣлия горски поясъ въ мѣстата между 900 и 1,800 м. надм. височина. Въ източния дѣлъ планинскиятъ поясъ е представенъ по-слабо, главно въ неговитѣ по-високи части, между 1,000 и 1,500 м. надм. височина, поради което и гористостьта на цѣлия дѣлъ е по-малка. При това, трѣбва да

се добави, че голѣма часть отъ тази горска растителность на източния дѣлъ, вследствие неговата по-голѣма населеность, днесъ е унищожена и превърната въ работни земи и изкуствени пасбища. За това и общата му лесистость, въ сравнение съ тази на западния дѣлъ, е чувствително по-малка.

Въ цѣлия планински поясъ и на двата дѣла главенъ физиономиченъ горски елементъ е букътъ (Fagus silvatica L.). Максималното си разпространение, обаче, той добива въ западния дѣлъ на планината, дето неговитѣ формации почватъ отъ самитѣ ѝ поли и стигатъ до най-високитѣ нейни предѣли, като очертаватъ и горната граница на гората. Въ долнитѣ си части тѣзи формации иматъ закелявѣлъ низкостъбленъ характеръ, поради непрестанно и безмилостно сѣчене по тѣхъ. По-добри и по-запазени формации се намиратъ въ по-високитѣ и по-мѫчно достѫпни мѣста, до самата политическа граница. Липсватъ, обаче, мѣста, останали съвършенно незасегнати отъ човѣка.

Иглолистнитѣ формации, които сега заематъ много малка площь, сѫ локализирани между 900 и 1,700 м. въ западната часть на планината и 800 и 1,400 м. въ източната. Това неестествено разположение и разпредѣление на иглолистнитѣ въ цѣлия планински поясъ е резулатъ, както това ще се види по-нататъкъ, на тѣхното постепенно смѣняване и намаляване, улеснявано тука особено отъ намѣсата на човѣка. Нѣкога тѣ сѫ били господствуващия горски типъ въ цѣло Осогово, който е опредѣлялъ и горната горска линия. Въ започнатия процесъ на тѣхното смѣняване и намаляване, обаче, тѣ сѫ били постепенно локализирани въ горепосоченитѣ мѣста, а тѣхнитѣ пораншни площи бавно и въ възможни граници е заелъ букътъ. Така, иглолистнитѣ сѫ намалѣли много и сѫ стигнали до днешното си, на пръвъ погледъ, съвсемъ неестествено състояние и разпредѣление.

Освенъ посоченитѣ дървесни формации, въ планинския поясъ и на двата дѣла голѣми пространства заематъ безлеснитѣ пасбищни площи. Естествено безлесни части, дължащи се на чисто едафични причини, има малко. Тѣ се срѣщатъ главно въ западния дѣлъ, по долината на р. Бистрица и надъ с. Враца, дето грубиятъ скаленъ теренъ прави невъзможно сѫществуването на всѣкаква горска растителность. Главната часть отъ площьта на безлеснитѣ формации, обаче, се пада на изкуственитѣ такива, които, като прѣкъ резултатъ на човѣшка дейность и днесъ пазятъ и ширатъ своитѣ граници. При това, трѣбва да се отбележи, че това тѣхно разширение и изново появяване е винаги за смѣтка на иглолистнитѣ формации.

Субалпийскиятъ поясъ е представенъ само въ западния дѣлъ на Осогово, главно съ пасбища, които заематъ мѣстата надъ буковитѣ гори отъ 1,800 м. нагоре. Голѣмъ дѣлъ отъ тѣзи сега съвършенно безлесни части по високитѣ била и вър-

хове на западната половина отъ планината, въ миналото сѫ били покрити съ иглолистни гори, които впоследствие, по всичко личи, е унищожила човѣшка ржка. Изглежда, естественно безлесна е била само високата верига Бегъ-бунаръ — Руенъ — Султанъ-тепе, понеже нейната голѣма надморска височина (надъ 2,000 м.), заедно съ особения ѝ характеръ, въ миналото и сега, сѫ я издигали надъ предѣлната горска граница. Поради това, строго погледнато, тази часть може да се опредѣли като чисто алпийска зона, застѫпена въ всички наши планини отъ 2,000 м. нагоре. Всички други безлесни части по Осогово иматъ напълно вторичнъ произходъ — обезлесявания, извършени отъ страна на човѣка, които тука, вѣроятно иматъ доста старо начало, тъй като следитѣ на предишната растителность почти навсѣкѫде сѫ напълно унищожени и заличени.

*

Иглолистнитѣ формации въ Осоговска планина иматъ значително намалена и силно разхвърляна площь. Отдѣлнитѣ тѣхни локалитети въ повечето случаи представяватъ малки горски петна, уцѣлѣли въ отдалеченитѣ и по-мѫчно достѫпни части на планината. Само онези части отъ тѣхъ, каито сѫ държавна собственость, се радватъ на по-голѣма площь и по-добро състояние. Държавната охрана при тѣхъ е можала да ги запази отъ общото унищожение, жертва на което сѫ повечето частни иглолистни гори и въ двата дѣла на планината. Общо, иглолистното богатство на Осоговска планина включва въ себе си следнитѣ видове:

Abies alba Mill.	Juniperus communis L.
Picea excelsa Link.	Juniperus communis, var. nana Willd.
Pinus silvestris L.	
Pinus nigricans Host.	Juniperus oxycedrus L.

Нѣкои автори бележатъ за Осогово и Pinus montana Mill[1]). За негови находища се сочатъ високитѣ западни части на планината, дето се указва, че клекътъ идвалъ въ отдѣлни малки разхвърляни гнѣзда, като последни остатъци отъ неговитѣ пораншни формации. Направената отъ насъ провѣрка, обаче, не можа да го установи. Мѣстата, посочвани като негови находища, днесъ пазятъ единични, силно закелявѣли бѣлъ борови екземпляри, които отъ постоянна паша на добитъка сѫ добили храстовиденъ изгледъ, а множеството връхни и странични лѣторасли по тѣхъ имъ придаватъ отчасти и характеръ

---

[1]) Ст. Петковъ, Иглолистнитѣ растения на Витоша. — Сп. на Бълг. Академия, 1920. г.

Ал. К. Дрѣновски, Изследвания върху лепидоптерната фауна на Осогово. — Сборникъ на Бълг. Академия, 1930. г.

на една полегналость, свойствена за клека. Въ сѫщность, това сѫ бѣлъ борови екземпляри, за което добре свидетелствуватъ, отъ една страна, квадратнитѣ клетки въ епидермиса на тѣхнитѣ листа и, отъ друга — липсата на шишарки при налична 15—20 годишна възрасть — нѣща, които сѫ изключени за клека. Тѣзи бѣлъ борови екземпляри, разхвърляни по цѣлото било Кюнекъ — Бегъ-бунаръ, сѫ остатъци отъ предишнитѣ иглолистни, които въ недалечно минало е унищожила човѣшка ржка. Това общо унищожение на иглолистнитѣ гори по високитѣ части на планината може да е засегнало и клека, ако се е срѣщалъ въ миналото и въ Осогово. Сега, обаче, следи отъ негови находища тука липсватъ.

Бѣлата мура, Pinus peuce Grsb., предполагана за Осогово, сѫщо липсва. Нейното сѫществувание, за сега поне, отъ никого и съ нищо не е потвърдено. Днесъ запазени следи отъ нея нѣма, по-старитѣ флористични изследвания за Осогово сѫщо не я отбелѣзватъ[1]), а нѣкои мѣстни названия на върхове и части отъ планината, като Муритѣ, Муринъ-долъ, Острите мури и др., мжчно биха могли да иматъ значение като указатели за нейното сѫществувание въ миналото, тъй като и елата (Ab. alba Mill.) тукъ е позната подъ сѫщото име. Мжчно е да се докаже, дали въ миналото бѣлата мура не е обхващала съ своя ареалъ и Осогово, понеже липсватъ всѣкакви следи и данни за това. Не е изключена възможностьта, обаче, тя да се е срѣщала нѣкога и тука, както още се срѣща по другитѣ наши срѣдно високи планини — Витоша и Стара-Планина. може би, въ Осоговска пл. бѣлата мура най-напредъ да е изчезнала, тъй като намаляването и изчезването на иглолистнитѣ, както това ще се види по-нататъкъ, тукъ е почнало най-рано и, при това, съ една извънредно голѣма интензивность.

Отъ изброенитѣ иглолистни представители стопанско значение иматъ само първитѣ четири. Смрикитѣ, образуващи отворени и затворени формации само въ субалпийската зона на западния дѣлъ отъ планината, се смѣтатъ като плевели, които съ своето присжтствие влошаватъ качествата на субалпийскитѣ пасбища, поради което и населението ги унищожава чрезъ опожаряване и изкореняване.

Въ западния дѣлъ на планината смриковитѣ формации сѫ образувани отъ Juniperus communis и J. nana, а въ източния е застжпена само Juniperus oxycedrus, която идва ту като единични разхвърляни екземпляри, ту като малки групи отъ тѣхъ. Тука, между другото, трѣбва да се отбележи и корегира досегашното погрѣшно твърдение, че Juniperus oxycedrus прехвърля своя ареалъ и въ западния дѣлъ на планината[2]). Нейн-

[1]) А. Тошевъ, Юго-Западна България въ флористично отношение (1902. г.)

[2]) П. Делирадевъ, Осогово. стр. 98.

ното разпространение сега обхваща само предѣлитѣ на източ-
ната часть, като въ западна посока не прекрачва околно-
ститѣ на с. Раково (Михова махала).

Главната часть отъ иглолистнитѣ гори въ разглежданата отъ насъ область се пада на чиститѣ борови насаждения, образувани въ западния дѣлъ на планината отъ Pinus silvestris (по мѣстно название, бѣлоборка), а въ източния — отъ Pinus nigricans (черенъ, црънъ боръ). Смърчътъ (чамъ) и елата (мура) сж локализирани изцѣло въ високитѣ западни предѣли, дето образуватъ малки групи надъ буковитѣ формации. Общо, по площь най-голѣмъ дѣлъ заематъ чиститѣ черъ борови насаждения, следъ което идватъ тия на бѣлия боръ, елата и смърча. Всички иглолистни гори въ планината, по сегашния си съставъ и характеръ, могатъ да се групиратъ въ четири горски типа: 1. чисти черъ борови, 2. чисти бѣлъ борови, 3. смѣсени отъ черъ и бѣлъ боръ и 4. смърчово-елови насаждения.

1. Чисти черъ борови насаждения.

Общиятъ ареалъ на чиститѣ черъ борови насаждения обхваща всички източни части на Осогово, включително и тѣзи, които днесъ се намиратъ извънъ наша територия. Уцѣлѣлитѣ насаждания сж най-често малки по площь, силно разхвърляни и въ значителна степень разнебитени. Така както сж запазени, по разпредѣление, площь и състояние, тѣзи насаждения справедливо се опредѣлятъ като жалки остатъци на предшната иглолистна покривка, която, отъ всичко явствува, въ миналото е покривала по-голѣмата часть отъ източния дѣлъ на планината. За това последното особено добре говорятъ множеството мѣста, които и сега пазятъ единични екземпляри отъ иглолистни или пъни и коренища отъ тѣхъ. Въпрѣки, че следитѣ на предишната иглолистна растителность тука да сж до голѣма степень заличени и унищожени, все пакъ, по днесъ запазенитѣ иглолистни останки може да се възстанови доста добре предишната голѣма площь на иглолистнитѣ формации, отъ която ясно личи, че чиститѣ черъ борови насаждения въ миналото сж били господствущия горски типъ въ по-голѣмата часть на източно Осогово.

Всички сегашни черъ борови насаждения, така, както сж уцѣлѣли, могатъ да се групиратъ около два центъра — с. Раково и с. Църварица. Въ Раковското находище черниятъ боръ идва въ граници между 900 и 1400 м. надм. височина, но насажданията му най-често сж локализирани между 900 и 1200 м. Трѣбва веднага да се добави, обаче, че тѣзи насаждения сж по-скоро малки, силно разнебитени групи, на които човѣшката ржка и пашата на добитъка отдавна сж отнели физиономията на естествени насаждения. Повечето отъ тѣхъ сж

силно изрѣдени и разкѫсани и, което прави впечатление, почти въ всички почвата е покрита съ гѫста тревна покривка отъ различни видове Gramineae. Това особено, изкуствено създадено, състояние на почвата подъ насажденията — липса на всѣкаква възобновителна зрѣлость въ нея, обяснява и отсѫтствието на добро и надеждно възобновяване. Последното почти никѫде не личи, въпрѣки редовното семеношение. Въ нѣкои мѣста пъкъ, дето, поради една или друга причина, е успѣлъ да се появи подрастъ, сѫществуващата свободна паша въ скоро време го е унищожила. Не малко части около махалитѣ Михова и Базовци (с. Раково) и днесъ пазятъ единични млади смриковидни черъ борови екземпляри, въ които, колкото лѣторасли има, всичкитѣ могатъ едновременно да минатъ и за върхни, и за странични. Отъ казаното се вижда, че заедно съ липсата на възобновителна зрѣлость у почвата, за неуспѣха въ възобновяването особено голѣмъ дѣлъ има и пашата, чиято пълна свобода, отъ една страна, спомага за влошаване възобновителната зрѣлость въ почвата и, отъ друга — унищожава и онова малко, което се мѫка е успѣло да се появи.

Всички запазени черъ борови групи иматъ типично изразенъ едновъзрастенъ характеръ, който сѫщо се явява неестественъ за тѣхъ. Изсичанията до голо, вършени на голѣми площи въ миналото тукъ, сѫ имали за резултатъ появяването на тѣзи едновъзрастни групи, които въ повечето случаи сѫ и съ малка величина на възрасть, обикновено, 60-70 годишни. Постари насаждения не се срѣщатъ — повсемѣстнитѣ изсичания въ миналото сѫ унищожили напълно предишната иглолистна покривка. За последното свидетелствуватъ добре и днесъ запазенитѣ следи на множество пѫтища, по които е билъ извозенъ сѣчения дървенъ материялъ.

На край, ще трѣбва да се спомене, че сегашнитѣ стопански условия тукъ съ нищо не гарантиратъ бѫдащето сѫществуване на запазенитѣ иглолистни. Всички находища на черенъ боръ около с. Раково сѫ частна собственость, въ която ползуването е или изборно, подъ форма на лутава изборна сѣчь, или голосѣчно. И въ двата случаи, обаче, резултатитѣ сѫ едни и сѫщи — постоянно намаляване на иглолистнитѣ. Добиването на вторични продукти сѫщо има дѣлъ въ общото унищожение на черъ боровитѣ гори тукъ. Така напр., за получаване на борина и катранъ около махалитѣ Клинчарска и Базовци (с. Раково) сѫ обезобразени и унищожени голѣмъ брой иглолистни екземпляри. Даже има и махала съ подобно име — мах. Борнарцѝ, която, изглежда, е получила горното си название като награда за свърхпроизводство на борина.

Находището при с. Църварица, държавната гора Габра, представява непрекѫснатъ иглолистенъ комплексъ, който заема севернитѣ и североизточни склонове на едно отъ продължения на източно Осогово. Общата площь на гората, дадена

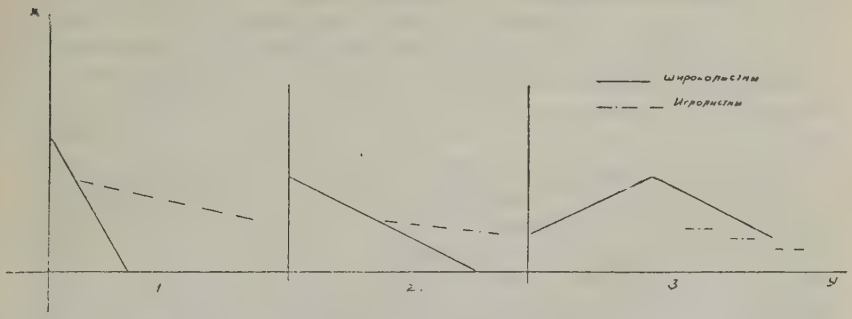
въ нейния стопански планъ отъ 1915. година, е къмъ 402 ha, отъ които около 350 сѫ заети отъ чисти черъ борови насаждения, а другото се разпредѣля между дѫбови и букови части, включени въ това държавно владение. Указаното съотношение между иглолистнитѣ и широколистнитѣ днесъ е значително промѣнено, поради извършенитѣ ползувания предъ последнитѣ двадесеть години. Изсичанията сѫ засегнали главно иглолистнитѣ, вследствие на което площьта имъ днесъ е чувствително намалена.

Насажденията на черния боръ тука заематъ мѣстата между 900 и 1,200 м. надморска височина — граничнитѣ части на базалния и планински пояси. Въ източната часть на гората тѣ сѫ доста разнебитени, вследствие на лоша сѣчь. По-добри и по-запазени части, съ донѣкѫде естествена разновъзрастность и характеръ, има въ централнитѣ дѣлове на гората, дето ползувания не е имало или, ако сѫ били провеждани, ефектътъ отъ тѣхъ е билъ незначителенъ. Мѣстата покрай самата политическа граница сѫ заети отъ млади насаждения, получени, изглежда, въ резултатъ на изсичания, извършени въ близко минало отъ граничнитѣ власти. Общо, повечето насаждения сѫ можали да запазятъ своя нормаленъ склопъ, заедно съ една, ако и слаба, разновъзрастность, липсваща по другитѣ иглолистни находища въ Осогово.

Въ разпредѣлението на отдѣлнитѣ насаждения по възрасть, така, както е дадено въ стопанския планъ на гората, най-голѣмъ дѣлъ иматъ старитѣ насаждения отъ 80 до 100 год. възрасть (надъ 50%), като значителна часть достигатъ и до 120 и повече години. Този характеръ на гората, въ нея да преобладаватъ старитѣ насаждения, е запазенъ и сега, въпрѣки извършенитѣ ползувания презъ последнитѣ години. Трѣбва да се отбелѣжи, че такава голѣма възрасть на иглолистни насаждения не се срѣща другаде въ Осогово. Човѣшката брадва въ последната половина на миналото столѣтие е унищожила всички стари иглолистни гори, като само тукъ, благодарение на държавна охрана, сѫ уцѣлели тѣзи насаждения, които сѫ единственитѣ остатъци-насажденията отъ нѣкогашната първобитна черъ борова покривка.

Процесътъ на иглолистното подмѣняване и ограничение, застѫпенъ въ цѣлата Осоговска планина, има дѣлъ и тукъ, само че върви сравнително бавно, благодарение на намаленото въ значителна степень вмѣшателство на човѣка. Въ подмѣната на иглолистнитѣ тукъ взематъ участие дѫбътъ и букътъ. Първиятъ отъ тѣхъ играе главна роль и провежда подмѣната въ своя полза по всички присойни мѣста (южни, югозападни и западни изложения). Букътъ участвува само въ влажнитѣ и сѣнчести части, обикновено, въ вѫтрешностьта на деретата и доловетѣ.

Въ нѣкои мѣста, особено по периферията, вече е оформенъ типътъ на смѣсенитѣ насаждения — иглолистно-широколистнитѣ формации, които, въ зависимость отъ степеньта на напредналость въ процеса на иглолистното подмѣняване, сж или съ господство на иглолистиия елементъ, или пъкъ съ предимство на широколистнитѣ. Нѣкжде, дето подмѣната е въ по-ранна фаза, широколисниятъ елементъ участвува само като подлесъ. (1.). Въ други случаи, тамъ дето подмѣняването на иглолиснитѣ е доста напреднало, широколистнитѣ формации сж почти очертани, а иглолистнитѣ заематъ обикновено голѣмитѣ диаметри и, при това, въ незначително количество. (2.). Следъ тази фаза подмѣната завършва съ пълно оформяване на широколистнитѣ насажнения (джбови, буково-джбови и букови), въ които може да се срѣщатъ случайно иглолистни екземпляри, вече като последни указатели за тѣхното предишно сжществувание по тѣзи мѣста. (3.). Указаното редуване на формациитѣ схематически би се представило така:[1])



Естественото възобновяване на черния боръ тука срѣща доста затруднения, главно, поради лошитѣ стопански условия по тѣзи мѣста. Не трѣбва да се забравя, обаче, че и климатическитѣ условия сжщо иматъ свой дѣлъ въ това, особено въ крайнитѣ и низки части (предѣлитѣ на базалния поясъ), дето по-малката влажность на въздуха, изглежда, усигурява предимство на широколистнитѣ.

2. Чисти бѣлъ борови насаждения.

Този горски типъ е локализиранъ въ високитѣ части на западния дѣлъ, по долинитѣ на рѣкитѣ Скоковска и Млачка,

---

[1]) Горнитѣ схеми сж съставени по данни отъ пробитѣ, заложени при таксирането на гората презъ 932. г. По У сж нанесени последователнитѣ степени на дебелини (диаметритѣ), а по Х — числото на дърветата за всѣка степень

дето чиститѣ бѣлъ борови насаждения заематъ ограничени площи въ мѣстата между 1,100 и 1,700 м. надморска височина. Освенъ тѣзи чисти насаждения, ареалътъ на бѣлия боръ обхваща и значителна часть отъ сегашнитѣ букови формации и безлесни пасбищни площи въ западната половина на планината, въ които още сѫ запазени единични бѣлъ борови екземпляри или малки групи отъ тѣхъ. Даже тѣзи мѣста, съ единични и случайно запазени иглолистни, сѫ много повече по площь и обширность, отколкото уцѣлѣлитѣ чисти насаждения. И на обикновения наблюдатель прави впечатление, че въ общата физиономия на гората, която днесъ въ преобладаващата си часть е широколистна, още личи нѣкогашното господство на иглолистнитѣ.

Сега запазенитѣ чисти бѣлъ борови насаждения иматъ характеръ на млади, едновъзрастни групи, разположени главно по западнитѣ и северни изложения на билото Кюнекъ—Църниврѣхъ. Отъ насажденията по долината на р. Скоковска, днесъ сѫ уцѣлѣли само отдѣлни групи, разхвърляни като малки петна срѣдъ общитѣ букови формации. По-добре сѫ запазени иглолистнитѣ насаждения по долината на р. Млачка, дето бѣлиятъ боръ образува непрекѫсната формация по западнитѣ и северо-западни брѣгове на рѣката. Насажденията сѫ едновъзрастни, сравнително млади (50—60 годишни) и съ доста просвѣтленъ склопъ. Въ по-низкитѣ части на тѣзи насаждения, до самата рѣка, има запазени единични дървета отъ ела (Ab. alba Mill.), които по възрасть сѫ значително по-стари, 100—120 годишни. Това разпространение на елата обхваща сѫщо и нѣкои странични долове, вливащи се въ р. Млачка, като Орловъ-долъ и др., дето елата, заедно съ бука промѣня общата физиономия на бѣлъ-боровитѣ насаждения. Единични елови екземпляри се срѣщатъ и по склоноветѣ на р. Елешница (изворнитѣ ѝ части — Муринъ-долъ), които сега сѫ покрити съ пространни букови гори. Присѫтствието на елата въ всички споменати мѣста дава основание да се предполага, че въ миналото тя е имала тука по-голѣмо разпространение, което, изглежда, е включвало вѫтрешнитѣ и влажни части на рѣкитѣ, дето съ груповото си участие, елата е предавала повече и помалко смѣсенъ характеръ на предишнитѣ бѣлъ борови насаждения. Сега, обаче, последниятъ не се чувствува, защото въ повечето мѣста елата е изсѣчена и унищожена.

Поради безразборни изсичания и повсемѣстна паша, състоянието на сега запазенитѣ бѣлъ борови насаждения е доста влошено. Въ повечето мѣста склопъть на насажденията е силно изрѣденъ, а нѣкѫде и съвсемъ разкѫсанъ, въ резултатъ на което и тукъ почвата подъ насажденията е покрита съ гѫста тревна растителность и изпъстрена съ купчини отъ смрика (Juniperus communis), която въ силно просвѣтленитѣ

мѣста образува нѣщо като подлесъ, но силно разкѫсанъ и разхвърлянъ. Изобщо, състоянието на почвата подъ насажденията далечъ не усигурява условия за успѣшно възобновяване. Последното не се наблюдава, въпрѣки обилното семеношение и добритѣ климатически условия. Затова и отдѣлнитѣ „прозорци“ въ насажденията постепенно минаватъ въ малки полянки, съ каквито сега сѫ изпъстрени разнитѣ части на находището.

Главната причина за неуспѣха въ възобновяването трѣбва да се търси въ изгубената възобновителна способность на почвата подъ насажденията, вследствие изкуствено влошеното ѝ състояние. Защото въ мѣстата, дето, поради една или друга причина, е можала да се запази възобновително зрѣла почва личи и добро, надеждно възобновяване. Такива сѫ ония части подъ изрѣдения склопъ, дето Juniperus communis образува своитѣ малки затворени групи, срѣдъ които сега стърчатъ единични млади бѣлъ борови екземпляри. Смриката, благодарение на своята гѫста корона е можала да запази подъ себе си възобновителна зрѣлость у почвата, вследствие на което сѫ се явили и тѣзи млади борови екземпляри. Тѣхното малко количество, обаче, не може да гарантира бѫдащето на иглолистнитѣ по тѣзи мѣста, още повече, че и върху тѣхъ пашата е дала своя отпечатъкъ.

Въ други части на насажденията, тамъ, дето склопътъ е по-слабо просвѣтленъ, площьта подъ него е заета съ гѫстъ буковъ прътинякъ, който въ тѣзи полупросвѣтлени мѣста, по всичко личи, намира много добри условия за своето развитие и сѫществувание. Въ влажнитѣ и сѣнчести мѣста, главно около самата рѣка, елата дава обиленъ самосѣвъ, миналъ нѣкѫде и въ подрастъ, който, изглежда, мѫчно ще може да се запази, поради сѫществуващата паша, отъ една страна и, отъ друга — поради по голѣмата конкурентоспособность на бука, който почти навсѣкѫде дѣли площьта заедно съ елата. Всички тѣзи факти потвърждаватъ сѫществуващата опастность — иглолистнитѣ да изгубятъ своитѣ площи за смѣтка на бука и безлеснитѣ пасбищни формации. Това особенно важи за бѣлия боръ, който въ всички части на находището постоянно намалява. Трѣбва да се отбележи, обаче, че намаляването на иглолистнитѣ тукъ върви по-бавно въ сравнение съ подмѣната въ източния дѣлъ на планината. Изглежда, по-благоприятнитѣ климатически условия, що сѫществуватъ за иглолистнитѣ тукъ, заедно съ по-добрата охрана на тѣзи гори, въ които, като държавна собственость, унищоженията не сѫ така поголовни, ще да сѫ причина процесътъ да следва този си по-бавенъ ходъ. Въпрѣки това, обаче, не сѫ малко мѣстата, дето по-раншнитѣ иглолистни насаждения сѫ напълно уинщожени и превърнати или въ букови формации, или въ безлесни площи. Така, по сведения на населението, въ долината на р. Църна, която сега е

непрекъсната букова формация, още се вадятъ пъни и коренища на иглолистни растения. Изворнитѣ части на р. Елешница, покрити сѫщо съ пространни букови гори, и днесъ пазятъ случайни екземпляри на иглолистни (главно ела) или пъни отъ тѣхъ. Буковитѣ формации, които покриватъ тѣзи мѣста, по всичко изглежда, сѫ добили по-кѫсно това си разпространение—следъ унищожаването на иглолистнитѣ, за които може да се твърди, че въ недалечно минало сѫ заемали и тѣзи мѣста. Самитѣ букови насаждения тукъ притежаватъ нѣкои особености, издаващи тѣхното вторично настаняване и мѫчно обясними съ околнитѣ климатически и почвени условия. При пръвъ погледъ, тѣ изглеждатъ сравнително млади, поради малкитѣ диаметри и височини на тѣхнитѣ стъбла. Този имъ видъ—да се вематъ за млади насаждения, се усилва и отъ голѣмата гѫстота на стъблата въ насажденията. Въ сѫщность, действителната имъ възрасть е къмъ 120 години — между 100 и 150 години[1]). Вѣроятно, особенитѣ социални условия, при които сѫ били поставени въ миналото тѣзи насаждения, ще да сѫ причина за тия имъ характерности, които мѫчно биха могли да се вематъ като последица на лоши климатически и почвени причини.

Унищожението на иглолистнитѣ нѣкѫде е било пълно в резултатъ на което теренътъ е преминалъ въ безлесни формации. Пространнитѣ пасбища по билото Кюнекъ-Бегъ бунаръ, въ които и днесъ има запазени единични закелѣвѣли борови дървета, въ миналото сѫщо сѫ били покрити съ иглолистни гори, следъ унищожението на които букътъ, поради климатическата си ограниченость, не е можалъ да завземе тѣхнитѣ площи и тѣ сѫ останали напълно безлесни.

3. Смѣсени насаждения отъ бѣлъ и черенъ боръ.

Освенъ предѣлитѣ на източно Осогово, разпространението на черния боръ обхваща и части отъ западната половина на планината—долинитѣ на рѣкитѣ Скоковска и Новоселска, дето Pinus nigricans идва заедно съ бѣлия боръ въ смѣсени насаждения, разположени въ лѣво отъ Ново-село, главно по долнитѣ лѣви брѣгове на р. Скоковска. Поради близость до населени мѣста, общата площь на тѣзи насаждения днесъ е чувствително разкѫсана и намалена. Изглежда, че насажденията отъ този горски типъ сѫ пострадали най-много, тъй като вмѣшателството на човѣка, изразено тукъ въ едно постоянно превръщане на терена въ работни земи, е лишило голѣми площи отъ всѣкаква горска растителность.

---

[1]) Даннитѣ за възрастьта на насажденията сѫ взети отъ таксационнитѣ карнети на III група по измѣрване и уредба на държавнитѣ гори. (1932. г.)

Долната граница на смѣсенитѣ насаждения отъ бѣлъ и черенъ боръ сега не слиза по-низко отъ 1.000 м., като, при това, винаги се очертава отъ черния боръ. Pinus silvestris заема, обикновено, срѣднитѣ и по-високи мѣста. По състояние, насажденията приличатъ много на чиститѣ бѣлъ борови групи, споменати по-рано за горнитѣ части отъ долината на р. Скоковска. Строго погледнато, тѣ трѣбва да се опредѣлятъ като тѣхно продължение, при което, съ намаление на височината, участието на Pinus nigricans се увеличава за смѣтка на бѣлия боръ. Изглежда, въ недалечно минало цѣлата долина на Скоковска рѣка е била покрита съ борови гори, горнитѣ части на които сж били заети отъ бѣлия боръ, а долнитѣ, чрезъ постепененъ преходъ, отъ Pinus nigricans.

Сегашнитѣ насаждения, както се отбелѣза, представяватъ обикновено малки групи-петна, разхвърляни въ общата свѣтлозелена площь на буковитѣ формации. Само по западнитѣ склонове на билото Байрамъ-преслапъ е запазазена една по-голѣма непрекжсната формация. По собственость, повечето насаждения принадлежатъ на частни стопани. Сѣчьта обикновено се върши до голо, безъ да се взиматъ нѣкакви мѣрки за отстранение или намаляване на пашата. Заради това, такива голи сѣчища най-често минаватъ въ безлесни пасбищни площи, нѣкои отъ които после се превръщатъ въ работни земи. Възобновяването на иглолистнитѣ е почти нищожно. Даже и тамъ, дето е успѣлъ да се яви подрастъ, безразборната паша го е унищожила. Тука, между другото, заслужава да се отбележи и следното характерно явление, важно за бждащето на иглолистнитѣ по тѣзи мѣста. Указа се, че една часть отъ площьта на иглолистнитѣ е превърната въ работни земи. Много отъ последнитѣ, обаче, поради малка доходность, нѣкжде сж изоставени или напълно напуснати. Въ тѣзи, разоравани нѣколкократно мѣста, сега се наблюдава много добро обсеменяване на иглолистнитѣ, особено на бѣлия боръ. Последното иде да покаже, че условия за сжществуване на иглолистнитѣ тукъ има и, ако сжществува подмѣна въ полза на бука, то, по всичко изглежда, тя се дължи, най-напредъ, на по-голѣмата конкурентоспособность на Fagus silvatica, благодарение на която той по-лесно и по-бързо се справя съ всички несгоди и, после — на извънредно лошитѣ стопански условия, при които сж поставени иглолистнитѣ. Заради това, букътъ въ повечето случаи запазва своитѣ площи или пъкъ извзема тѣзи за иглолистнитѣ, които почти навсѣкжде бавно и сигурно намаляватъ.

4. Смѣсени насаждения отъ смръчъ и ела.

Смѣсенитѣ насаждения отъ смръчъ и ела въ Осоговска планина заематъ най-малка площь. Разположени сж въ север-

нитѣ и северо-западни предѣли на високитѣ части отъ западния дѣлъ, между 1,100 и 1,600 м. надморска височина. Едни отъ насажденията, тѣзи по долинитѣ на рѣкитѣ Мала, Орлова и Перша, сѫ съ преобладание на смърчъ, а други — по водосборния басеинъ на р. Банска, съ господство на ела.

Първиятъ подтипъ насаждения, елово-смърчовитѣ, сѫ по право малки групи иглолистни, разположени като петна, по едно въ всѣка отъ горепосоченитѣ долини. Въ периферията си тѣзи групи сѫ значително изрѣдени, като на мѣста добиватъ характеръ и на рѣдини. Само въ централнитѣ части тѣ сѫ по-гѫсти и донѣкѫде склопени. Освенъ смръча, който въ тѣзи групи заема най-голѣмъ дѣлъ, единично участвуватъ елата и бѣлиятъ боръ. Въ долнитѣ части на насажденията започватъ да се срѣщатъ още и екземпляри отъ Betula alba L., Populus tremula L. и Fagus silvatica L. Последниятъ по-надолу вече преминава въ чисти формации, съ каквито сѫ покрити почти всички части до коритото на р. Бистрица. Въ непосрѣдствено съседство съ горната граница на елово-смърчовитѣ групи започватъ пространни пасбища и затворенитѣ формации на Juniperus communis L. и J. nana Willd., срѣщъ които още се срѣщатъ единични силно закелѣвѣли смърчови и борови дървета, разпростанението на които стига до билото Кюнекъ-Бегъ-бунаръ.

Всички сега запазени находки отъ иглолистни очертаватъ добре нѣкогашното тѣхно разпространение и позволяватъ да се възстанови доста точно старата иглолистна покривка по тѣзи мѣста. Отъ уцѣлѣлитѣ останки личи, че разпространението на елово-смърчовитѣ насаждения въ миналото е обхващало по-голѣмата часть отъ дветѣ страни на билото Кюнекъ — Църнотравъ. Насажденията, главно смърчови, сѫ заемали мѣстата надъ 1000 м. височина и сѫ стигали до най-горнитѣ предѣли на планината. Тѣхнитѣ следи сега сѫ доловими до билото Кюнекъ—Бегъ-бунаръ, кѫдето по-рано тѣ сѫ граничили съ бѣлъ боровитѣ насаждения отъ долината на р. Млачка. По всѣка вѣроятность, високото било Кюнекъ—Бегъ бунаръ—Руенъ въ миналото е опредѣляло естествената граница между бѣлъ боровитѣ насаждения отъ водосборния басеинъ на р. Елешница и елово-смърчовитѣ формации по водосборния басеинъ на р. Бистрица.

Пространната елово-смърчова покривка, отъ която днесъ сѫ запазени малки следи, е била унищожена въ недалечно минало главно чрезъ хищническа и безразборна сѣчь, която тука, въ предѣлнитѣ за разпространението на гората мѣста, е дала най-лоши резултати — пълно унищожение и изчезване на иглолистнитѣ гори. Така, предишната площь на иглолистнитѣ е била разпредѣлена между пасбища, смрикови формации и букови гори. При това, изсичанията въ горнитѣ предѣли винаги

сѫ имали за резултатъ превръщането на терена или въ безлесни площи, или въ смрикови формации. Последнитѣ, по всичко изглежда, сѫ добили сегашното си голѣмо разпространение по-късно — едва следъ унищожението на иглолистнитѣ, тъй като срѣдъ тѣхъ още стърчатъ единични смърчови дървета. Това разширение на смриковитѣ формации, вече за смѣтка на пасбищата, продължава и сега, въпрѣки изкуственото му задържане отъ страна на човѣка. Не сѫ малко мѣстата, въ които, чрезъ опожаряване и изкореняване на смрики, сѫ унищожавани голѣми части отъ тѣхъ, но при все това, придобитата пасбищна площь е почти нищожна.

Долнитѣ предѣли на нѣкогашнитѣ елово-смърчови насаждения сѫ сѫщо чувствително пострадали, но вече тѣхната площь постепенно е заелъ букътъ, като съ това днесъ е вдигналъ долната имъ граница на 1,100—1,200 м. Това напредване на бука особено добре личи по долината на р. Орлова.

Вториятъ подтипъ насаждения, тѣзи съ господството на елата, сѫ запазени сравнително по-добре. Сега тѣ заематъ сѣвернитѣ и северо-западни части отъ планината надъ с. Варца. Тѣ сѫ, по-скоро, чисти елови насаждения, защото смърчътъ въ тѣхъ участвува като единична примѣсь само въ най-горнитѣ имъ предѣли, къмъ 1,300—1,400 м. надморска височина. Неговитѣ запазени остатъци, обаче, говорятъ, че въ миналото, отъ тукъ нагоре е започвало разпространението му, следитѣ на което, както се указа вече, личатъ до билото Кюнекъ—Бегъ-бунаръ.

Запазенитѣ елови насаждения надъ с. Враца представятъ отдѣлни групи, уцѣлѣли обикновенно по западни и сѣверни изложения и оградени отъ всѣкѫде съ букови формации. Състоянието на тѣхния слопъ е сравнително по-добро и то, благодарение на практикувания изборенъ начинъ на ползуване. Възрастьта на насажденията не е голѣма, защото ежегодното сѣчене по тѣхъ (всички сѫ общински или частни владения) е унищожило повечето възрастни дървета. Сега запазенитѣ насаждения сѫ около 60—80 годишни. Въ вѫтрешностьта си тѣ сѫ чисти отъ примѣси, обаче, къмъ периферията процентътъ на бука постепенно се увеличава и въ окрайнинитѣ става господствуващъ. Подмѣняването на елата върви сравнително по-бавно и, изглежда, се дължи на по-голѣмата ѝ сѣнкоиздържливость, отъ една страна и екологическата ѝ сходность съ бука, отъ друга. Освенъ това, известенъ дѣлъ, вѣроятно, има и практикуваниятъ изборенъ начинъ на сѣчене горитѣ тука. Първитѣ две особености позволяватъ на елата, борейки се съ бука, да се задържа повече и по-бавно, въ сравнение съ другитѣ иглолистни, да отстѫпя своитѣ мѣста, а изборното сѣчене ѝ усигурява по-добри условия за възобновяване. Последното се наблюдавата въ нѣкои вѫтрешни части, дето, благо-

дарение на отстранената паша, младото поколѣние може да се запази и по този начинъ да задържи известна площь за себе си. Въпрѣки това, обаче, буковитѣ формации постоянно напредватъ, резултатътъ отъ което сигурно ще бѫде пълното изчезване на елата.

* * *

Следъ кратката характеристика, която дадохме за отдѣлнитѣ иглолистни находища въ Осогово, необходимо е да изтъкнемъ и нѣкои особености на общата иглолистна покривка на планината, въ връзка съ сѫществуващата подмѣна на иглолистнитѣ.

Отъ изложенитѣ до тукъ особености на иглолистнитѣ находища ясно личи, че иглолистната растителность въ Осогово е сравнително бедна на видове и заема малка, силно разкѫсана и разхвърляна площь. При това въ всички отдѣлни локалитети се наблюдава и процеса на иглолистното подмѣняване, който, ако и различно проявенъ въ отдѣлнитѣ части, явно указва общата си тенденция — бавно и сигурно намаляване на иглолистнитѣ въ планината. Самата подмѣна е изразена като борба, главно между бука и иглолистнитѣ. Дѫбътъ играе по-малка роль и то само въ предѣлитѣ на източно Осогово, дето находищата на иглолистнитѣ прекрачватъ въ границитѣ на базалния поясъ. Освенъ това, редица негови биологически особености не му позволяватъ по-голѣмо участие въ тази борба, за която напълно пригоденъ се явява букътъ. Последниятъ, поради голѣмата си конкурентоспособность, подсигурена му отъ голѣма сѣнкоиздръжливость, обилна издрънковъзобновителна способность, бързи и сигурни резултати на естествено самозасѣване и др., почти навсѣкѫде доминира. Затова и обликътъ на повечето новоформирани насаждения най-често е буковъ. Другитѣ широколистни видове, срѣщащи се въ планината нѣматъ никакво значение като участвуващи въ процеса на иглолистното ограничение.

Подмѣняването на иглолистнитѣ формации сега може да се наблюдава въ всички негови подробности, благодарение на обстоятелството, че всевъзможнитѣ стадии на този процесъ сѫ застѫпени по различнитѣ части на планината. Отбелѣза се и по-рано, че първата фаза въ смѣняването на иглолистнитѣ е настаняването на широколистния елементъ подъ тѣхъ въ видъ на подлесъ. Подъ изрѣденитѣ по една или друга причина (най-често лоша сѣчь) иглолистни насаждения се настанява букътъ, който тукъ намира извънредно добри и подходящи условия за своето първоначално сѫществуване. По-нататъшното му запазване е сѫщо така напълно усигурено, главно, поради голѣмата му сѣнкоиздръжливость, съ която той навсѣкѫде превъзхожда дѫба. Последниятъ въ това отношение страда

много и образуванитѣ отъ негови насаждения добиватъ силно угнетенъ характеръ, който следъ откриването имъ мѫчно се поправя. До удушване и загиване на така формирания етажъ, обаче, никѫде не се стига, поради обстоятелството, че човѣшката брадва, унищожавайки непрекѫснато иглолистнитѣ, бавно открива младитѣ широколистни насаждения. Това особено важи за низкитѣ мѣста на планината, дето въ борбата срещу иглолистнитѣ участвува и дѫбътъ. Постоянното посегателство на човѣка тамъ улеснява извънредно много последния въ туй отношение.

Съ настаняването на широколистнитѣ като подлесъ въ първоначалнитѣ иглолистни формации се създава типътъ на смѣсенитѣ сложни насаждения съ два етажа — доленъ, отъ широколистенъ прътинякъ и горенъ — иглолистенъ надлесъ. Следъ време тѣзи формации постепенно минаватъ въ смѣсени насаждения безъ етажно поддѣляне, въ които господството на широколистния елементъ е напълно проявено. Този стадий при нѣкой иглолистни представители, отличаващи се съ по-голѣма сѣнкоиздръжливость, може да се задържи за по-дълго време и да се обособи като единъ по-траенъ типъ смѣсени иглолистно-широколистни насаждения. Така се води борбата, напр., въ еловитѣ групи, дето по-голѣмата сѣнкоиздръжливость на елата и значителната ѝ екологическа сходность съ бука, ѝ позволяватъ да се задържа за по-дълго време и сравнително по-бавно да отстѫпя своитѣ мѣста. По този начинъ може да се обясни днешното пръснато сѫществуване на елата не само въ Осогово, но и по другитѣ наши планини, въ които, срѣдъ пространнитѣ букови насаждения, още се срѣщатъ единични елови екземпляри, групи или части отъ тѣхъ.

Указаниятъ стадий на смѣсенитѣ иглолистно-широколистни насаждения завършва съ пълно оформяване на чиститѣ широколистни формации, въ които вече подрастътъ е изключително широколистенъ. Отдѣлнитѣ „прозорци“ въ тѣзи насаждения сѫ покрити съ гѫстъ буковъ самосѣвъ и подрастъ — важно указание, че извършената подмѣна ще има траенъ характеръ. Въ този последователенъ редъ минава процесътъ на иглолистното подмѣняване въ мѣстата, дето вмѣшателството на човѣка има характеръ на слабо посегателство. Тамъ, обаче, дето дейностьта на човѣка е силно проявена (хищническа сѣчь, придружена съ паша), процесътъ може да мине бързо, безъ последователното редуване на указанитѣ три форми. Въ такъвъ случай, настаняването на широколистния елементъ подъ иглолистнитѣ формации може да се смѣта като първа и последна фаза, защото човѣшката брадва въ кратко време следъ това напълно унищожава всички иглолистни и по този начинъ открива и особождава създаденото вече широколистно насаждение. Ако ли пъкъ такова липсва, то, следъ унищожаването

на иглолистнитѣ, площьта се превръща въ пасбища, въ които, поради постоянна паша, връщането на горска растителность е напълно изключено.

По степень на напредналость иглолистната подмѣна въ Осоговска планина дава известни различия за двата дѣла на планината. Въ западната половина подмѣната на иглолистнитѣ е въ по-ранна фаза на своето провеждане. По-голѣмата часть отъ сегашнитѣ иглолистни насаждания тукъ сж или въ първия стадий, съ напълно формиранъ доленъ широколистенъ етажъ, или пъкъ сж преминали въ типа на смѣсенитѣ иглолистно-широколистни насаждания, дето борбата вече е дала предимство на широколистнитѣ. Такива сж сега запазенитѣ насаждения по долината на р. Млачка и тѣзи по двата брѣга на р. Скоковска. Въ източната половина на планината унищожението и подмѣняването на иглолистнитѣ е по-пълно и сравнително завършено. По-голѣмата достжпность и населеность на тѣзи мѣста е главната, на мѣста дори единствена, причина за това бързо и пълно провеждане на процеса. Последниятъ въ повечето мѣста е миналъ бързо, като само тамъ, дето чрезъ държавна охрана е било намалѣно или отстранено посегателството на човѣшката брадва, процесътъ е въ своето начало и следва своя нормаленъ ходъ. Типиченъ примѣръ въ това отношение е находището Габра, въ което, наредъ съ запазенитѣ иглолистни формации, значителенъ дѣлъ иматъ и смѣсенитѣ иглолистно-широколистни насаждения отъ първия и втория стадий на иглолистната подмѣна. Трѣбва да се отбележи, обаче, че за това по-бързо провеждане на процеса въ източната часть на планината, известенъ дѣлъ има, изглежда, и по-малката влажность на тѣзи низки източни предѣли, въ които сжществуването на иглолистнитѣ като че ли срѣща затруднения, поради недотамъ благоприятнитѣ климатически условия. Това особено важи за по-низкитѣ части — долната граница на иглолистнитѣ гори, дето намаляването на последнитѣ върви много бързо.

Процесътъ въ смѣняването на иглолистнитѣ се извършва въ предѣлитѣ на цѣлия горски поясъ на Осоговска планина. Последната, за разлика отъ другитѣ наши планини — Рила и Родопитѣ, нѣма мѣста, въ които иглолистнитѣ още да се възобновяватъ добре и да пазятъ напълно своитѣ площи. Въ това отношение Осогово прилича повече на Витоша и Стара-Планина, дето намаляването и ограничението на иглолистнитѣ е застжпено сжщо въ границитѣ на цѣлия имъ горски поясъ[1]).

---

[1]) Д. Йордановъ, Върху фитогеографията на Западна Стара-Планина. Год. физ. мат. ф-тъ., 1923 — 24 год.

Д. Йордановъ, Едно интересно находище. . . Изв. на Бълг. бот. д-ство, т. I.

Ст. Петковъ, Иглолистнитѣ растения по Витоша . . . Сп. на Бълг. Акад. на наукитѣ, 1920 г.

Т. Георгиевъ, Фитогеографски очеркъ на Витоша Год. Агр. ф-тъ, 1927 — 28 год.

По всѣка вѣроятность, общитѣ климатически условия въ тѣзи планински масиви отговарятъ повече на една широколистна горска растителность отъ смѣсения типъ, която, ако и не напълно оформена, има вече опредѣлено своето господство.

Общата и повсемѣстна подмѣна на иглолистнитѣ въ цѣлата Осоговска планина има за резултатъ или разширението на широколистнитѣ формации (главно буковитѣ), или превръщането на терена въ безлесни пасбищни площи. Първиятъ случай се наблюдава въ мѣстата до 1800 м. надм. височина — до тамъ, до дето букътъ безпрепятствено може да заеме всичко, предоставено му отъ иглолистнитѣ. По-нагоре вече, неговата климатическа ограниченость го лишава отъ възможность за разширение и изчезването на иглолистнитѣ води до образуване на субалпийски пасбища, съ каквито, както вече се указа, сѫ покрити високитѣ части на планината. Изглежда, че днешнитѣ букови формации тукъ въ миналото сѫ имали помалка площь и сѫ заемали само долнитѣ предѣли на планинския поясъ. Въ отпочнатото намаляване на иглолистнитѣ, обаче, тѣ бавно и постепенно сѫ се разширили и така сѫ стигнали до днешното си състояние на господствующъ горски типъ въ цѣлата планина. Като положителни факти, подкрепящи това предположение за сега могатъ да се считатъ: единичнитѣ иглолистни екземпляри, пъни и коренища отъ тѣхъ, които и до днесъ се срѣщатъ срѣдъ буковитѣ гори; рѣзкото отдѣляне на добре склопената букова гора отъ пасбищата надъ нея и пълното отсѫтствие на пояса съ единични дървета, които, обикновено, следва непосрѣдствено надъ склопения горски масивъ.

Разпространението на буковитѣ гори за смѣтка на иглолистнитѣ продължава до 1800 м. надм. височина, следъ което започватъ безлестнитѣ площи и смриковитѣ формации на субалпийския поясъ. Унищожението на иглолистнитѣ въ мѣстата надъ 1,800 м. винаги е имало за резултатъ пълното изчезване на горската покривка и превръщането на терена въ пасбищни площи. Причинитѣ за това сѫ, отъ една страна, извънредно труднитѣ условия за възобновяване, които сѫществуватъ въ тѣзи горни гранични предѣли на гората и, отъ друга — изтъкнатата вече климатическа възпрепятствуваность на бука, поради която той не може да заеме всичко, освободено отъ иглолистнитѣ. Така, той очертава горната горска граница на 1,800 м. Въ резултатъ на това, се явява и много характерното за Осоговска планина по-низко очертаване на граничната горска линия, която сега, опредѣлена отъ бука, стои съ 100 — 200 м. по-низко отъ по-раншната иглолистна граница. Тази безлесна горска площь, включена между старата горна горска граница и сегашнитѣ горни предѣли на буковитѣ гори, заедно съ голѣмото пространство пасбища въ предѣлитѣ на цѣлия планински поясъ, съставява доста голѣмъ процентъ отъ общата ле-

систость на Осогово, унищоженъ въ последнитѣ години на миналото столѣтие.

*

Отъ всичко казано до тукъ ясно се вижда, че сжществуващиятъ процесъ въ ограничение и намаляване на иглолистнитѣ по своето провеждане въ Осогово е въ една доста напреднала фаза. Резултатитѣ отъ него сж доста голѣми и въ двата дѣла, но особено въ източната половина на планината, дето, както се видѣ, унищожението на иглолистнитѣ е сравнително завършено.

Малкото иглолистно богатство на Осоговска планина иде да покаже, че въ нея много отъ рано е било отпочнато ограничението на иглолистнитѣ, за да може днесъ да липсватъ всѣкакви следи отъ видоветѣ Pinus montana Mill. и Pinus peuce Grsb., които още се срѣщатъ въ другитѣ наши срѣдно високи планини — Витоша и Стара планина. Заедно съ незначителното видово разнообразие идва и много малката и силно разкжсана площь на иглолистнитѣ — обстоятелство, което говори за усилени унищожения въ миналото, благодарение на които предишната пространна иглолистна покривка постепенно е била разкжсана, унищожена и сведена до днешното ѝ състояние. Поради това, Осоговска планина справедливо заема първо мѣсто между нашитѣ срѣдно високи и високи планини, засегнати и пострадали отъ общото унишожение на иглолистнитѣ.

Подмѣняването и намаляването на иглолистнитѣ, като общо явление за цѣлия Балкански полуостровъ, има признацитѣ на единъ естественъ, първиченъ процесъ съ доста старо начало, въ провеждането на който, обаче, голѣма роль днесъ играе вмѣшателството на човѣка. Самата подмѣна по своитѣ първопричини се смѣта като единъ природенъ процесъ въ ограничение на иглолистнитѣ, дължащъ се на станали промѣни въ климата на Източна Европа[1]). Естествениятъ ходъ на този процесъ отъ историческо време насамъ, обаче, е силно промѣненъ отъ активната намѣса на човѣка, вследствие на което днесъ подмѣняването, намаляването и изчезването на иглолистнитѣ дава привидни признаци на антропогененъ процесъ. Въ сжщность, обаче, въпросътъ се отнася до едно ускоряване на сжществуващъ първиченъ процесъ, чиято първопричина не е дейностьта на човѣка. Всички особености на иглолистната подмѣна указватъ за „единъ исторически феноменъ отъ по-широко значение, въ който дейностьта на човѣка само спомага и ускорява неговото провеждане“[2]).

---

[1]) Н. Стояновъ и Б. Стефановъ, Фитогеографска и флористична характеристика на Пиринъ пл. Год. Соф. у-тъ. XVIII. (921—922 г.).

[2]) Н. Стояновъ, Аклиматизационната проблема. Год. Агр. ф-тъ, 30—31—32 г.

Това важи особено за нашитѣ срѣдно високи планини, дето, поради голѣмата имъ населеность, дейностьта на човѣка въ своето посегателство е отишла доста далечъ. Особено характерна въ това отношение е Осоговска планина, въ която унищоженията на иглолистнитѣ сѫ стигнали застрашителни размѣри. Вследствие усилената намѣса отъ страна на човѣка, естественията ходъ и характеръ на иглолистната подмѣна въ планината е извънредно силно замаскиранъ. При все това, обаче, личатъ нѣкои особености на общата иглолистна покривка, които, ако и значителио промѣнени отъ човѣка, още указватъ за нѣкои естествени първопричини на иглолистното ограничение тукъ. Безъ да подлагаме въпроса на подробно разглеждане, на това мѣсто ще укажемъ само нѣкои характерности, наблюдавани отъ насъ въ Осогово, които могатъ да послужатъ по-късно като материяли за изучване въпроса за иглолистното ограничение по нашитѣ планини, за което до сега липсватъ всѣкакви изследвания.

Изтъкна се и по-рано, че въ общото си разпредѣление, иглолистната покривка на Осогово е запазена най-добре въ нейнитѣ западни части. Въ тѣзи мѣста, изглежда, благодарение на по-голѣмата имъ височина и влажность, иглолистнитѣ сѫ можали да уцѣлѣятъ за по-дълго и днесъ тамъ процесътъ на тѣхното подмѣняване и ограничение е въ една по-ранна фаза на своето провеждане. Подобно нѣщо, ос енъ въ Осоговска планина, е установено и за други наши планини, въ чиито северни и западни части иглолистнитѣ сѫ сѫщо сравнително по-запазени. Този фактъ, между другото, указва и за значението на климатическитѣ условия за процеса на иглолистното подмѣняване и ограничение.

Постепенното разширение на буковитѣ формации и изкачването имъ въ надморска височина по Осогово, сѫщо открива връзката между иглолистната подмѣна и климатическитѣ условия. Подобно покачване на горната граница въ разпространението на буковитѣ формации може да се смѣта като указание за провеждащи се климатически промѣни.

Най-после, намалената конкурентоспособность и явната назадничавость въ разпространението, които показватъ всички иглолистни представители въ Осогово, мѫчно могатъ да се обяснятъ по другъ пѫть, освенъ съ промѣни, станали въ климатическата обстановка, въ която днесъ иглолистнитѣ като че срѣщатъ затруднения за своето сѫществуване и разпространение. Осоговска планина, както се отбелѣза вече, сега нѣма мѣста, дето иглолистнитѣ, въпрѣки лошото стопанско третиране, да се възобновяватъ добре и да пазятъ, подобно на бука, напълно своитѣ площи.

Ограничението на иглолистнитѣ ако и да има свои исторически причини, въ Осогово неговото рѣзко и бързо провеждане

се дължи изключително на дейността на човѣка, която тукъ може да се смѣта като единъ отъ най-важнитѣ фактори за днешното състояние на общата горска покривка. Осоговска планина, поради малката си надморска височина и значителната си достѫпность е усѣяна съ голѣмъ брой села и махали, пръснати по най-различнитѣ ѝ части и сѫществуващи отъ дълги годинн. Тази голѣма населеность на планината има своя отпечатъкъ въ сегашното състояние и разпредѣление на горската растителность въ Осогово, въ която нѣма мѣста, останали незасегнати отъ човѣшка рѫка.

Вмѣшателството на човѣка въ Осоговска планина е изразено главно въ две направления — хищническа сѣчь и паша. Пожаритѣ тукъ не сѫ познати. По всичко изглежда, че и въ близкитѣ години на миналото тѣ не сѫ сѫществували, защото липсватъ следи и данни за опустошавания отъ тѣхъ. Вѣроятно, голѣмата населеность на планината е причина за това, защото опастностьта и унищоженията имъ биха засегнали много повече населенитѣ мѣста, отколкото гората около тѣхъ. Не е изключено, обаче, тѣ да сѫ провеждани въ далечно минало, когато Осогово, подобно на другитѣ наши планини, е била обитавана отъ юруци и каракачани, чиито стада сѫ ползували пасбищата по високитѣ части на планината. Може би, известенъ дѣлъ отъ сегашнитѣ субалпийски пасбища на планината да води иачалото си отъ тогава.

Силно намалената, разкѫсана и разхвърляна площь, която иматъ иглолистнитѣ въ планината, свидетелствува за усилени и масови изсичания въ миналото, започнали твърде отдавна и засегнали почти всички части на Осогово. Сега въ последната, както се отбелѣза, нѣма мѣста, които да не носятъ отпечатъкъ на човѣшко посегателство, най-често хищническо. Масовитѣ изсичания на иглолистнитѣ въ болшинството случаи сѫ били до голо. За това и тѣхнитѣ днешни поколѣния навсѣкѫде иматъ напълно едновъзрастенъ характеръ. Само тамъ, дето чрезъ държавна охрана е билъ отстраненъ този начинъ на ползуване, иглолистнитѣ сѫ можали да запазятъ своята разновъзрастность, заедно съ нѣкои други особености отъ тѣхнитѣ предишни състояние и характеръ. Трѣбва да се отбележи още, че начинътъ на сѣчене до голо е унищожилъ постепенно и предишнитѣ смѣсени иглолистни насаждения, следитѣ на които, както се отбелѣза вече, нѣкѫде още личатъ.

Освенъ указания начинъ на ползуване, на значителни площи въ миналото, се е практикувала тъй наречената у насъ лутава изборна сѣчь. Това е една форма на безконтролно пробиране на всичко хубаво и ценно въ гората, при това, въ размѣри, превишаващи далечъ границитѣ на възможното. Резултатитѣ отъ подобно третиране въ повечото случаи сѫ завършвали съ пълно унищожение на насажденията, особено

тамъ, дето сѣчьта е била съпроводена съ свободна паша на добитъка. Благодарение на този начинъ на сѣчене е било улеснено въ голѣма степень и напредването на буковитѣ формации, тъй като при постепенното прорѣдняване на иглолистнитѣ насаждения, извършващо се при тази сѣчь, сѫ се създавали много добри условия за бързо навлизане и сигурно настаняване на бука.

Въ сѫщото направление за процеса на иглолистното ограничение е действувала и пашата. Нейнитѣ повсемѣстность и постоянство я опредѣлятъ като единъ решающъ факторъ за унищожението на иглолистнитѣ гори въ Осогово, който нѣкѫде превъзхожда по своитѣ последици и брадвата. Откритото скотовъдство, характерно за всички наши планини, сѫществува и тукъ. До преди освобождението, юруци и каракачани сѫ били главнитѣ пастири на Осогово. Съ поставяне на политическата граница по високитѣ билà на планината, обаче, тѣ изчезватъ, за смѣтка на което се засилва м стното скотовъдство. Пространнитѣ пасбища по високитѣ части на планината сега се използуватъ отъ мѣстното планинско население, което отъ година на година постепенно шири тѣхнитѣ граници за смѣтка на горитѣ.

Общо, пашата се характеризира навсѣкѫде съ пълна свобода и съ едно постоянство, срещу което мѫчно устоява дори букътъ. Нейната вреда се чувствува особено силно въ насажденията съ провеждащо се ползуване. Въ голитѣ сѣчища тамъ, неотстранената паша въ скоро време унищожава или поврежда появилия се подрастъ, а въ изборно-ползуванитѣ насаждения, зведно съ това, се създаватъ и условия за бързо зачимяване на почвата. Поради това, влиянието на пашата трѣбва да се опредѣли въ две направления — отъ една страна, тя се явява като факторъ, който влошава и унищожава възобновителната зрѣлость у почвата подъ всички насаждения и, отъ друга — голѣмъ врагъ на младитѣ поколѣния на иглолистнитѣ, съ които тѣ разчитатъ да запазятъ своитѣ площи въ бѫдаще. Въ резултатъ на това, за иглолистнитѣ се отнема и последната възможность — да се задържатъ поне тамъ, дето околнитѣ условия позволяватъ тѣхното сѫществуване и разпространение.

София, 1932 г.

RÉSUMÉ.

Cette étude effleure les habitats naturels des conifères dans e massif d'Ossogowo, et a pour but de montrer les faits nécessair's pour sa meilleure et complète connaissance. En même temps el'e examine le procès caractéristique de la délimitation et la dim'inution des conifères dans ce massif au profit des feuillus. Ce dernier effet, commun pour tous les massifs montagneux en Bulgarie, est surtout fortement manifesté dans le massif d'Ossogowo, où ses resultats peuvent porter les végetaux conifères à leur disparition complète.

Aujourd'hui dans le massif d'Ossogowo on trouve parmi les essences conifères les suivantes : Picea excelsa Link., Abies alba Mill., Pinus silvestris L., Pinus nigricans Host, Juniperus communis L., Juniperus nana Willd , Juniperus oxycedrus L. Seules, les quatres premières ont une importance économique, tandisque les autres — les genévriers, sont des morts-bois, dont la présence dans les pâturages, diminue en grande partie les qualités de ces derniers. Pinus peuce grsb. et Pinus montana Mill contrairement aux suppositions et les désignations qu'on faisait, n'existent pas dans le massif d'Ossogowo. Aucun vestige même on n'y en trouve actuellement.

La plus grande partie des forêts de résineux dans le massif d'Ossogovo est occupée par les peuplements purs de pins, qui dans la partie occidentale sont formés de Pinus silvestris, et dans la partie orientale — de Pinus nigricans. L'épicea et le sapin sont entièrement localisés dans les hautes limites occidentales dans la montagne, en y formant de petits groupes au dessus des formations de hêtres.

Tous les représentants des résineux ont leurs habitats fortements restreint et diminués en résultat de la substitution existante des résineux. Cette dernière, comme un procès naturel et primitif dans le massif d'Ossogowo, se trouve dans une forme trop avancée, surtout par l'intervention active de la part de l'homme. La substitution des résineux se fait par le chêne et le hêtre, mais le rôle principal y joue ce dernier. Grâce aux multiples particularités biologiques, il se montre comme un concurrent aux résineux complêtement adapté, qui les remplace partout rapidement et définitivement. Il en est aidé surtout par les habitants avoisinants avec leur coupe dévastative et par la vaine pature excessive, pratiqués librement dans le massif d'Ossogowo, qui forment actuellement la plus grande partie des causes dans cette délimitation des résineux

A la fin de l'étude est joint un croquis sur lequel sont portés les formations actuelles des résineux dans ce massif avec les indications sur les endroits où elles s'y trouvaient autrefois.

Нѣколко нови растителни болести за България.

(II-и ПРИНОСЪ)

отъ Александъръ Христовъ

Настоящата работа представлява допълнение на труда, публикуванъ подъ сѫщото название въ „Сведения по земледѣлието“ (год. XI, 11—12, 1930 г.) при Министерството на земледѣлието и държавнитѣ имоти.

I. Растителни болести, чиито причинители сѫ нови за нашата страна.

1. Bacterium tumefaciens Smith and Townsend. Тумори, образувани по редъ културни растения, предимно овощни видове, сѫ били приписвани на тази бактерия, безъ обаче, до сега, нѣкой отъ по-раншнитѣ автори да я е изолиралъ и идентифициралъ.

Бактерията бѣ изолирана отъ автора въ чиста култура отъ тератоми по коренитѣ на джанки и круши, като нейната идентичность съ оригиналния видъ бѣ доказана чрезъ подробни морфологически и физиологически проучавания. Бактерията бѣ изолирана и отъ импортирани въ страната облагородени рози (Rosa spp.). Тумори отъ явно бактериално естество бѣха констатирани: по пирамидалната топола (Populus pyramidalis Roz.), въ и около София, презъ 1929 — 32 година; по вишната (Prunus cerasus L.) въ Красно-село на 25 мартъ 1930 г.; по прасковата (Prunus persica Sieb.) въ Дупница презъ 1930 г.; по махалебката (Prunus mahaleb L.) и дивачката ябълка (Pirus malus L.) въ овощнитѣ разсадници при Павлово, Панагюрище и др. презъ 1931 г. и по малината (Rubus idaeus L.) въ овощната градина на Агрономо-лесовъдния факултетъ, презъ м. май 1932 г., а сѫщо така въ Царската ботаническа градина въ София, презъ м. декември 1932 г.

2. Phytomonas rhizogenes Riker et al. Тази бактерия бѣ изолирана отъ типично космовидни корени по ябълкови дивачки (Pirus malus L.), изпратени отъ Държавния овощенъ

разсадникъ край Казанлъкъ, презъ м. май 1932 г. Морфологически тази бактерия е сходна съ Bacterium tumefaciens Sm. & Town., отъ която се различава съ своята по-голѣма подвижность. При физиологическитѣ изследвания, тя показа сѫщитѣ разлики, които посочва и Ricker and & въ Studies on infectious hairy-root of nursery apple trees (Journal of Agr. Res., XLI, (7), 507—540, 1930).

3. Diaporthe perniciosa Marshal. По вишнята (Prunus cerasus L.), въ общинската градина край гр. Варна, презъ м. октомврий, 1931 година. Причинява дървесинно загниване, отъ което последва изсъхването на дърветата. При изолация отъ обагрената дървесина, върху овесенъ агаръ се получи бѣлъ мицелъ образуващъ пикиндийкитѣ на горната гѫба, типъ Phomopsis. Върху сѫщата срѣда се образуваха два типа пикнидийки: еднитѣ прости закрѫглени и черни, отъ които излизиха размѣсено два вида спори, като мръсно-жълтъ ексудатъ. Еднитѣ спори сѫ елиптични до елиптично-продълговати, отъ къмъ едната страна малко пристиснати, а къмъ другата изострени, хиалинни, имащи 5—9 μ дължина и 2—3 μ. дебелина. Вториятъ видъ спори сѫ тънки, дълги, сърповидно извити, хиалинни и иматъ 16—28 μ. дължина при 1 μ. дебелина. Гѫбата образува и едни разширени плодни тѣла, потопени като строми въ хранителната срѣда и имащи многобройни отвори, презъ които излиза бѣлъ ексудатъ, съдържащъ повече сърповидни, а много малко елиптични спори.

Сѫщата гѫба бѣ изолирана отъ оцвѣтената дървесина на изсъхващи дървета кюстендилска слива (Prunus domestica L.), изъ материалъ, изпратенъ отъ гр. Видинъ на 1 януарий 1931 г.

4. Nalmospora Alni Allesch. По листата на Alnus sp., край Трѣвна, на 3. IX. 1930 г.

Образува бледи, лимонено-жълти, до такива, но съ слабо-кафявъ отенъкъ, неясно очертани, разливащи се, голѣми петна, достигащи 2 см. въ диаметъръ и често сливащи се и обхващащи значителна часть отъ листната петура. Асервулитѣ сѫ разположени по дветѣ повърхности, разпръстнати или събрани по нѣколко, покрити съ черъ, гладъкъ, слабо-нагънатъ и лъскавъ перидиумъ, който най-често се разкѫсва отъ страни, при основата. Презъ образувалата се пукнатина изтича бѣлезникавъ ексудатъ отъ спори, който се втвърдява въ форма на почти прозрачни люспици или зрънца. Асервулитѣ иматъ 85—370 μ. въ диаметъръ. Отдолу тѣ сѫ плоски. При отмахване на перидиума се вижда съдържанието, имащо бѣлъ цвѣтъ. Спороносци кѫси, бухалковидни едноклетъчни, 10x2 μ. Спори тънки, дълги, слабо вретеновидни, при краищата заоблени, прави или слабо извити, хиалинни, най-често съ жълто-зеленикавъ отенъкъ, несептирани, съ слабо-зърнесто съдържание, 6—15 x 1·25 μ.

Тази гъба до сега е била съобщена въ чуждата литература като паразитъ по кората на клонитѣ при този видъ.

5. Stereum purpureum Pers. Причинява загниването на дървесината, вследствие на което се наблюдава оловенъ отенъкъ на петурата на листата. Болестьта бѣ наблюдавана по ябълкови дървета презъ 1930 година, въ с. Шияковци, Кюстендилско, Трѣвна, Държавния овощенъ разсадникъ край Казанлъкъ и въ Софийския горски разсадникъ. Споредъ управителя на Държ. овощенъ разсадникъ при Казанлъкъ, болестьта се наблюдава още по бадема (Amygdalus communis L.), крушата, (Pirus communis L.) и черешата (Prunus avium L.). Презъ 1931 година, болестьта бѣ наблюдавана по единъ клонъ на ябълково дърво въ Държ. ов. разсадникъ при Павлово и по единични сливови (Prunus domestica L.) дървета въ Държав. овощенъ разсадникъ край Панагюрище. Презъ 1932 година, тази болесть бѣ намѣрена и въ една изоставена овощна градина въ землището на с. Дървеница, по кюстендилската слива (Prunus domestica L.). При прерѣзването на дебелитѣ клони отъ ябълковото дърво въ горския разсадникъ, както и на сливовото дърво въ последния случай, бѣ наблюдавано кафяво загниваве на дървесината въ центъра на клонитѣ, имащо много малъкъ диаметъръ.

6. Polystictus versicolor (Linn.) Fr. Hussey. По сливи (Prunus domestica L.), въ Орхание — изпратенъ на 14 октомврий 1932 г.

7. Uromyces loti Blytt. По Lotus corniculatus L. Намѣренъ отъ г. Д. Петровъ въ ботаническата градина на Агрономо-лесовъдния факултетъ, на 11. VIII. 1932 год. Уредо и телейтоспори се образуватъ най-често по долната страна на листнитѣ петури. Уредо и телейтоспоритѣ по размѣри и описание се напълно схождатъ съ този видъ, тъй както е описанъ въ The British rust fungi, by Growe, W. M., p. 94

8. Puccinia tulipae Schroeter. По Tulipa orientalis Lev., var. rhodopea Vel., — Намѣрена отъ Негово Величество Царь Борисъ III, при мон. Св. Петка, въ Родопитѣ, въ началото на м. май 1932 г.

Образува черни, продълговати сори, разкъсващи епидермиса и кутикулата на листата. Телейтоспори 37 — 48 x 27·7 — 35·3 μ. съ 1 септа, кафяви, съ брадавички по повърхностьта.

9. Phyllosticta corylaria Sacc. По Corylus avellana L. Намѣрена при Троянъ, на 29. VIII 1930 година.

Образува неправилни петна, разпръснати по петурата на листата и ограничени, най-често, отъ нерватурата имъ, често сливащи се и образуващи по-голѣми петна. Петната сж гладки, следъ изсъхването имъ сж бледо-жълтеникави и ограничени съ тѣсна кафява ивица, която е почти неясна отъ къмъ долната страна на листата. Пикнидийкитѣ се появяватъ разпръс-

нато, като черни точици, сферични до слабо-присплеснати, имащи 80 — 100 μ. въ диаметъръ. Споритѣ сж яйцевидни до елипсоидални, 3·7 — 7·5 x 3 — 4·5 μ. съ слабо масленъ цвѣтъ.

10. Phyllosticta grossularia Sacc. По Ribes rubrum L., край София и Горна-Орѣховица, презъ м. Августъ 1930 г.

Образува по листата закржглени до полигонални петна, 1 — 2 до 8мм. въ диаметъръ, нѣкои отъ които се сливатъ. Тѣ сж кафяви, съ по-тъмна периферия, по-късно въ срѣдата избледняватъ до мръсно кафяво-сиви. Пикнидийки разпръснати по горната страна на петната, закржглени, лещовидни, полупотопени въ листната тъканъ, черни, кожовидни, блестящи, 37-75 μ въ диаметъръ. Спори едноклетъчни, яйцевидни до елипсоидални и елиптично-овални, 4—6·3 x 2·5—3 25 μ., слабо сиво-зеленикави.

11. Phyllosticta mespili Sacc. По Mespilus germanica L. — Намѣрена край Станимака, на 6. 9. 1930 г.

Образува неправилно закржглени петна, видими и отъ дветѣ страни на листата, съ кафявъ цвѣтъ, понѣкога обкржжени съ неправиленъ оранжевъ вѣнецъ. Пикнидийки образувани отъ дветѣ страни на листата, много дребни и черни. Спори яйцевидни до елиптични, 3·7—7 x 2·3 — 4 μ., бледо жълто-зелени.

12. Phyllosticta rosarum Passer. По (Rosa sp.) въ с. Пещера, Кюстендилско, на 28. 7. 1930 г.

Образува закржглени петна, черно-червени до черно-кафяви, съ сиво-бѣлезникава централна часть. Пикнидийки точковидни, малки, гжсто разположени, черни. Спори едноклетъчни, хиалинни, нѣкои къмъ единиятъ край слабо пристиснати, 5·5 - 8·8 x 2·5—3·7 μ.

13. Phoma pirina (Fries) Cooke. По Pirus malus L. - ябълкови дивачки, страдащи отъ загниване на коренитѣ. Материалъ изпратенъ отъ държавнитѣ овощни разсадници край Провадия и Севлиево. (1931 г.).

Пикиндийки черни, сферични, образувани разпръстнато, излизащи наполовина изъ подъ епидермиса и имащи остиолъ. Спори яйцевидно-елипсоидални до елипсоидно-яйцевидни, почти хиалинни (много бледо жълто-зеленикави), въ единиятъ случай 3·75 x 2·5 μ., а въ другия 5—6·5 x 2·5 μ.

14. Phoma mespili, Oudem., върху Mespilus germanica L. Намѣрена около Горна Орѣховица и Лѣсковецъ, на 31. 8. 1930 г.

Образува по листата голѣми, червено-кафяви петна, отъ горната страна, на които се образуватъ пикиндийкитѣ, отначало втикнати въ тъканьта, а по-късно излизащи отчасти на повръхностьта, като черни, закржглени, голи и блестящи тѣлца. Спори едноклетъчни, елиптични, 6—9 x 25—3·7 μ., хиалинни.

15. Ascochyta piricola Sacc. По Pirus malus L. Тази гѫба бѣ изолирана отъ ябълкови фиданки пострадали отъ дървесинно загниване въ овощния разсадникъ край Севлиево. Въ овесенъ агаръ се образуватъ сферични, черни, покрити съ слабо развитъ мицелъ, пикиндийки, въ които се формиратъ спори съ 1 септа, като изключение съ 2, при септата притиснати, имащи 5—10 х 2 μ.

16. Septoria betulina Passer. По листата на Betula alba L. Намѣрена въ Князъ Борисовата градина, край София, на 15. 10. 1930 година.

Образува петна, видими отъ дветѣ страни на листата, полигонални, ограничени между нерватурата, понѣкога сливащи се, кафяво-черни до черно-кафяви. Пикнидийкитѣ се образуватъ отъ къмъ долната страна на листата, разпръснато по петната, потопени въ тъканьта, кафяви до тъмни, имащи 70—90 μ. въ диаметъръ. Спори нишковидни, бастуновидни или неправилно извити, на двата края заоблени, съ 1—3 напрѣчни септи, при които отъ вънъ, въ повечето случаи, сѫ повече или по-малко пристиснати, 30—50 μ. дълги, 2—2·5 μ. дебели, хиалинни.

17. Septoria didyma Fuckel. Намѣрена по Salix spp.. въ гр. Фердинандъ, на 22. 8. 1930 г.

Образува малки, около 1—3 мм, полигонални, кафяви петна, ограничени отъ по-тъмна периферия, които по-късно избѣляватъ въ срѣдата, видими и отъ дветѣ страни. Пикнидийкитѣ се образуватъ въ тъканьта на листата, като не се подаватъ на вънъ. Тѣ даватъ бѣлезникавъ ексудатъ отъ спори, въ форма на кѫса и дебела нишка. Споритѣ сѫ двуклетъчни, прави или слабо извити, понѣкога бастуновидни или слабо неправилни, цилиндрично-вретеновидни, на двата края заоблени, жълто-зеленикави, финно гранулирани, имащи 18—27 х 3·75 — 4 μ.

18. Phomopsis mali (Schulz. et Sacc.). По ябълкови дивачки (Pirus malus L.), изпратени отъ Държавния овощенъ разсадникъ край Провадия на 18. 7. 1932 г. Фиданкитѣ бѣха съ загнили корени и изсъхнали. На повърхността, по корена и основата на фиданкитѣ се виждатъ многобройни пикиндийки, нѣкои отъ които бѣха празни и почти разрушени. Отъ тѣзи плодни тѣлца коренътъ изглеждаше мръсно-черъ. Пикиндийкитѣ се образуватъ подъ кората, и по-късно се подаватъ презъ епидермиса. Тѣ сѫ черни и иматъ остиолъ. Споритѣ сѫ два вида: еднитѣ сѫ септориовидни, не септирани, хиалинни, извити, 18—28 х 1—1·5 μ., а другитѣ сѫ елиптични до елиптично-продълговати, опушени, съ 2 маслени капки и иматъ около 6·3 х 1·5 μ.

Сѫщата гѫба бѣ намѣрена и по крушови дивачки (Pirus communis L.) изпратени отъ сѫщия разсадникъ. И тукъ плоднитѣ тѣлца сѫ събрани по много, отначало сѫ покрити отъ епидермиса, който по-късно разкѫсватъ. Следъ разрушаването

имъ, тѣ оставатъ като черна маса покриваща главния коренъ около основата на растението. И тукъ бѣха намѣрени два вида спори: еднитѣ елиптично-продълговати, почти хиалинни, имащи 5 х 2 μ., а другитѣ септориовидни, несептирани, извити, хиалинни, имащи 23 х 1 μ.

19. Gloesposium ribis (Lib.) Mont. et Desm. Намѣренъ по Ribes rubrum L. между Горна-Орѣховица и Лѣсковецъ на 31 8. 1930 година.

Образува по листата малки, 1—2 мм. въ диаметъръ почти полигонални петна, които сж кафяви, въ периферията по тъмно-кафяви и ясно ограничени отъ къмъ горната имъ страна. Отъ къмъ долната страна на листата тѣ изглеждатъ много бледи и полигонални. Нѣкои отъ тѣхъ се сливатъ и образуватъ неправилни петна, често обхващащи значителна часть отъ листа, който получава мръсно кафявъ цвѣтъ. Стромата се образува отъ къмъ горната страна на листата, отначало подъ епидермиса, а по-късно го разкжсва. Споритѣ сж дълги, сърповидно извити, повечето отъ тѣхъ сж на горния край подебели и заоблени, а при основния край сж пристиснати и изглеждатъ по-остри. Тѣ сж едноклетъчни, изглеждатъ гранулирани, хиалинни, 15—24х5—6·5 μ., излизащи въ видъ на хиалинно бѣлъ ексудатъ или изливащи се на повръхностьта като хиалинна, блестяща люспица. Спороносци прави или много слабо извити, 12—18 х 2—3·5 μ., хиалинни. (По размѣра на споритѣ, намѣрената отъ насъ гжба се приближава твърде много до Gloesporium ribis, var. macrosporium Săvul. et Sandu, по материала и описанието въ Herbarium mycologicum romanicum Fasc. VI, № 271.)

20. Hendersonia piricola Sacc. Намѣрена по Pirus communis L. около Видинъ, на 24. 8. 1930 г.

Образува полигонални, сиво-бѣли до непълно сиви петна отъ къмъ горната страна на листата, които изглеждатъ сивокафяви отъ къмъ долната страна на петурата. Пикнидийкитѣ се образуватъ по горната страна. Тѣ сж лещовидни, закржглени, малки, черни, разпръснати и иматъ около 370 μ. диаметъръ. Споритѣ сж яйцевидни, съ 3 септи, иматъ масленъ цвѣтъ и измѣрватъ 15—18 х 6—7·5 μ.

21. Pestalozia malorum Elenk. et Ohl., се срѣща често при ябълковитѣ дивачки и присаденитѣ ябълкови фиданки (Pirus malus L.). При преглеждане на плоднитѣ тѣли се констатира, че тѣ вариратъ между типа на пикнидиитѣ и този на асервулитѣ. Спори 4-клетъчни, дветѣ срѣдни клетки сж маслено-зелени и съ по-дебели стени, 17·5—23 х 6—7·5 μ. Цилиитѣ се разклоняватъ дихитомно и ставатъ 3—5.

Описаната тукъ гжба се различва само по размѣритѣ отъ сжщата гжба, така, както е описана въ Журнал болезни

растений (отъ 1912 г., стр. 94—100), гдето е предадена, като причинитель на листни петна при ябълката.

22. Cercospora rosicola Pass. По листата на розата (Rosa spp.), въ Трѣвна, на 3. 9. 1930 г.

Образува закржглени петна съ размѣри 2—3 мм., рѣдко до 6 мм., кафяви, заобиколени съ широка, тъмна, до черна ивица. Спороносци събрани на туфи и образуващи се най-често върху стромата на развиващи се пикнидии, прави или слабо наведени, цилиндрични или слабо неправилно извити, при основата слабо надебелени, неразклонени, не септирани или рѣдко съ 1 септа, на върха слабо нагънати и съ маслено-зеленикавъ цвѣтъ, 30—45 x 4 μ. при основата до 6 μ. Споритѣ цилиндрично елипсоидни, рѣдко къмъ единия край източени, съ 1—3 септи, рѣдко до 6, но неясно очертани, обикновено гладки, понѣкога пристиснати отъ вънъ при септитѣ, 20—45 x 5—6 μ. Тѣзи, които сж изтеглени, иматъ къмъ тънкия край до 2·5 μ. дебелина.

23. Verticillium tubercularioides Speg. (= Nectria bulbicola P. Henn.). Тази гжба бѣ изолирана отъ дървесината на внезапно увѣхнали и изсъхнали сливови дървета (Prunus domestica L.) до Панчерево (Софийско) презъ м. септемврий 1932 г. Сжщата бѣ намѣрена да причинява увѣхване и изсъхване на карамфила (Dianthus sp.) въ една цвѣтарска градина въ Булина ливада, край София, презъ 1932 г.

При изолациитѣ се получи една зелено-жълта плесень, изъ която, по-късно, се образуваха червеникаво-кафяви склероции наподобяващи спородохии. Гжбата образува и хламидоспори. Спороносцитѣ иматъ характерния видъ на Verticillium. Споритѣ сж елиптични, вариратъ между 5 7 x 3—4 μ. (при карамфила) и 4·4—7·58 x 3 5 μ. (при сливата, съ вариации до 3·7—10 x 2—5 μ.) и сж отначало почти хиалинни, а по-кжсно слабо опушени.

24. Fusarium scirpi var. caudatum Wr. Тази гжба бѣ намѣрена у насъ по мака за опиумъ (Papaver somniferum L.) въ Софийско, Ихтиманско и Петричко. Отъ наблюденията и изкуственитѣ заразявания се установи, че тя е съ полупаразитенъ характеръ. При опититѣ презъ 1930 година, за заразяване на листата на маковитѣ растения, тя се разви много бавно, като образува по тѣхъ отначало бледо-жълти, неясно ограничени петна, които по-късно станаха кафяви по срѣдата. По стъблата се образуватъ продълговати, неясно ограничени, свѣтло-жълто-кафяви петна, които по-късно ставатъ кафяви до тъмно кафяви. При полскитѣ условия тази гжба се срѣща често да причинява напетняването на маковитѣ кутийки и плесенясването на тѣхнитѣ семена. Тя образува по кутийкитѣ сухи, почти закржглени, жълто-кафяви до зелено-кафяви петна, ограничени отъ тѣсна

зеленикава ивица. По-късно, тѣ стават въ срѣдата си кафяви до тъмно-кафяви, а сж ограничени отъ по-свѣтълъ, неясно очертанъ вѣнецъ къмъ здравата тъкань. Твърде често петната се сливатъ и обхващатъ голѣма часть отъ повърхностьта на кутийкитѣ. При опититѣ за изкуствено заразяване на кутийкитѣ, гжбата показа тридневенъ инкубационенъ периодъ. Тя бѣ получена при реизолациитѣ отъ семената на заразенитѣ кутийки При засѣване на семена отъ заразенитѣ кутийки въ стерилизирана почва, бѣ констатирано, че тази гжба причинява „сѣчене“ на младитѣ растения. Основата на току що поникналитѣ растения иматъ червено-кафявъ цвѣтъ. Гжбата петносва хипокотилътъ и котиледонитѣ, по които образува закржглени блѣдо-кафяви до кафяви петна.

Гжбата бѣ култивирана върху воденъ агаръ, овесенъ агаръ, картофени цилиндърчета, картофенъ агаръ, картофен агаръ съ 2% и 5% декстроза, върху стъблата отъ Alnus и Mellilotus albus Medic., съ цель да се опредѣли видътъ. Нормални спори бѣха получени при чиста едноспорова култура върху воденъ агаръ. Гжбата се развиваше върху последната срѣда твърде оскждно като образуваше слабъ, бѣлезникавъ налепъ отъ хифи. Обаче, върху тази срѣда, къмъ центъра на блюдата се образуваха бледи, жълто-кафяви спородохии. Макроспоритѣ, които се образуваха при тѣзи спородохии бѣха безцвѣтни, септирани и извити. Тѣ-ната основна клетка бѣ съ краченце, а връхната имъ клетка бѣ дълга, тънка и извита. Общата извивка на спората отъ къмъ външната и вжтрешната страна е елиптично-параболична и напълно сходна съ очертанието на Fus. scirpi var. caudatum Wr. Узрѣлитѣ макроспори иматъ отъ 5 до 7 септи. По броятъ на септитѣ, тѣзи спори се раздѣлятъ така:

съ 4 септи . . .	2·65% (млади и още недобре формирани)
„ 5 „ . . .	52·5%.
„ 6 „ . . .	31·8%.
„ 7 „ . . .	13·8%.

Макроспоритѣ иматъ 30·4 до 43 микрона дължина и 2·78 до 4·5 микрона дебелина.

Върху овесенъ агаръ гжбата образува твърде малко бѣлъ въздушенъ мицелъ и то въ периферията на колонията. Всичко друго се заема отъ единъ дискъ представляващъ псевдопионотъ, съ бледо-жълто-кафявъ цвѣтъ. Следъ отмахването на въздушнитѣ хифи се вижда, че срѣдата е обагрена въ шоколаденъ цвѣтъ. Отъ къмъ долната страна на петриевитѣ блюда хранителната срѣда има цвѣтъ Cinnamon-buff, като нѣкои частици сж обагрени по-тъмно — Cinnamon до Tawny olive. Върху тази срѣда, гжбата образува тънки, хиалинни до зеленожълтеникави, септирани, и разклонени хифи, образуващи интеркаларни хламидоспори. Въздушнитѣ хифи сж почти хиалинни,

септирани на кѫси клетки, повечето отъ тѣхъ сѫ финно гранулирани, зелено-жълти. Често тѣ даватъ странични разклонения или вериги отъ хламидоспори. Въ въздушнитѣ хифи хламидоспоритѣ сѫ по-бледи и макаръ твърде рѣдко, тѣ се образуватъ и къмъ върха на хифитѣ. Тѣхната дебелина достига 14 микрона.

Върху картофенъ агаръ, при стайна температура, гѫбата почти не дава пигментъ. При картофенъ агаръ и 2% декстроза цвѣтътъ на срѣдата достига Tawny olive, а при картофенъ агаръ и 5% декстроза пигмента отслабва, като варира между Cream-buff и Chamois, а нѣкои частици, разпръснати изъ срѣдата показватъ цвѣтъ Honey-yellow.

При картофенитѣ цилиндърчета отначало се образува буенъ, бѣлъ, въздушенъ мицелъ, който по-късно потъмнява, особенно при мѣстата дето се допира до стъклото на епруветкитѣ. Въ зависимость отъ старостьта на културитѣ, цвѣтътъ на мицелиума варира тукъ между Crem-buff, Cinnamon, Cley color, Saccardo's Umber, Sepia, Walnut brown и Bone brown.

Върху стъбла отъ Alnus хифитѣ на гѫбата иматъ видътъ на тѣзи, които се развиватъ при овесения агаръ, но тѣхната дебелина достига 6·5 микрона. Хламидоспоритѣ по видъ, форма, голѣмина и начинъ на образуване сѫ напълно сходни съ тѣзи, които се образуватъ при овесения агаръ.

II. Растителни болести, чиито причинители сѫ известни у насъ, но по други растения.

1. Erysiphe communis f. delphinii Rabh., по Delphinium consolida L. var. divaricata Led. Наблюдава се ежегодно въ Държавния горски разсадникъ при градината „Князъ Борисъ", като причинява голѣми поражения на листата и метлицитѣ съ цвѣтоветѣ.

2. Erysiphe graminis f. agropyri (=Oidium monilioides Link.) По Agropyrum repens P. Beauv., въ градината „Князъ Борисъ", на 26. VI. 1932 г.

3. Erysiphe gramínis De Candolle f. bromi Marchal (=Oidium monilioides Link), по Bromus mollis L., въ градината „Князъ Борисъ", на 26 VI. 1932 г.

4. Erysiphe graminis De Candolle f. hordei Spont. (=Oidium monilioides Link.), намѣрено по Hordeum murinum L., въ Градината „Князъ Борисъ" на 26. VI. 1932 г.

5 Erysiphe graminis De Candolle f. poae Marchal, (=Oidium monilioidies Link.), намѣрена по Poa trivialis L. въ градината „Князъ Борисъ" на 26. VI. 1922 г.

6 Oidium erysiphoides Fries се появи по Papaver somniferum L. и Papaver orientale L., при опититѣ ни въ вегетационната кѫща презъ 1930 и 1931 г.

7. **Oidium erysiphoides Fries,** по Cheiranthus sp. (градински шибой съ синкаво-виолетови цвѣтове). Напада листата, стъблата и цвѣтнитѣ метлици. Намѣрена въ Красно село на 8 VII. 1932 година.

8. **Physalospora malorum (Arn.) Shear,** по Pyrus communis L. Причинява черни раковини по клонитѣ. Разпространенъ изъ страната. Опредѣленъ по материялъ взетъ отъ горския разсадникъ край София, презъ пролѣтьта на 1932 г.

9. **Claviceps purpurea Tul.,** бѣ намѣренъ отъ г. Д. Петровъ по Festuca elatior и Festuca pratensis презъ 1930 г.

10. **Polystigma rubrum Tul.,** намѣрена по Prunus divaricata Led. въ Габрово, презъ 1930 г. и по Prunus spinosa L. отъ г. Д. Петровъ, въ Люлинъ презъ 1932 г.

11. **Stereum hirsutum Will. ex Fries,** по Prunus persica Sieb. et Zucc. Причинява дървесинно загниване на стъблото и клонитѣ, отъ което последва изсъхването на отдѣлни лѣторасти и клони, разпръснато изъ короната на дървото. Намѣрена въ Горския разсадникъ до ловния паркъ, край София, презъ 1930 година.

12. **Polyporus hispidus Bul.,** намѣренъ отъ г-ца Елеонора Дачина по Morus alba L., въ Орхание на 1. X. 1932 г.

13. **Fomes fomentarius (L.) Fr.,** намѣренъ по Juglans regia L., въ с. Чукани, Еленско, 1928 г. и въ Орхание презъ 1932 г.

14. **Schizophyllum commune Fr.,** бѣ намѣренъ по дебелитѣ клони на ябълковитѣ дървета въ Държ. земл. у-ще край Орхание, на 8 X. 1932 г. Тази гжба е известна да причинява при този видъ кафяво, сухо загниване на тъканитѣ отъ което последва бавно, но сигурно изсъхване на дърветата.

Сжщата гжба бѣ намѣрена и по клони на праскова (Prunus persica Sieb. et Zucc.), въ Красно село на 5. VI. 193- г., а така сжщо по изсъхнали клони отъ орѣхъ (Juglans regia L.) между Красно село и Павлово, на 31. V. 1932 г.

15. **Armillaria mellea (Vahl) Quel.,** бѣ изолирана отъ коренитѣ на загиващи: прасково дърво (Prunus persica Sieb. et Zucc.) въ Дупница презъ 1930 г. и дюлови дървета (Cydonia vulgaris Pers.) до Държ. ов. р-къ край Панагюрище, презъ м. Май 1931 г. Изолациитѣ получени отъ дървесината на загиващитѣ дървета при споменатитѣ видове дадоха, въ резултатъ, ризоморфитѣ на гжбата. Тѣзи изолации показаха особеноститѣ които сж описани при тази гжба въ Studien über Armillaria mellea (Vahl) Quel., отъ V. Reitsma, презъ 1932 г.

16. **Uromyces striatus Schröt.,** бѣ намѣрена по Medicago lupulina L. въ градината на Ботаническия институтъ при Агр. факултетъ, на 11. VIII. 1932 г.

17. **Puccinia graminis Pers. var. tritici Erikss. & Henn.,** по Triticum monococcum L. Намѣренъ отъ г. проф. Странски по слоговетѣ

при с. Видрица, мѣстностьта Бойчиница, Брѣзнишко. Опредѣленъ по хербаризиранъ материялъ при Бот. институтъ на Агр. факултетъ.

18. Puccinia iridis Wellr., по Iris halophylla Pall., въ ботанич. алпинеумъ при Агр. факултетъ, 9. IX. 1932 г.

19. Puccinia pruni-spinosae Pers., намѣренъ по Prunus divaricata Led. въ Габрово, на 2. IX. 1830 г.

20. Phyllosticta pirina Sacc., намѣрена по Pyrus malus L., въ Тетевенъ, на 28. VIII. 1930 г.

21. Phyllosticta ruborum Sacc., по Rubus sp. (кжпина) въ Тетевенъ, на 28. VIII. 1930 г.

22. Monilia cinerea Bon. [= **Sclerotinia cinerea (Bon.) Schr**]. Констатирана презъ 1932 година по Prunus domestica L., въ Павлово, Соф. горски разсадникъ, и по материяли изпратени отъ разни мѣста на страната. Сжщиятъ паразитъ бѣ намѣренъ и по плодоватѣ на Prunus insititia L., въ с. Бояна.

23. Monilia fructigena Pers. [= **Sclerotinia fructigena (Pers.) Schr.**]. Бѣ констатиранъ презъ 1932 г. по: Prunus divaricata Led. въ селата Бояна, Германъ, Горубляне и Панчерево; по Prunus domestica L. въ с. Горубляне, Панчерево, Павлово, Горския разсадникъ край София (още презъ 1930 г.) и по плодове получени отъ много мѣста изъ страната; по Prunus hortulana въ с. Слатина; по Prunus pissardii Carr. въ Соф. горски разсадникъ; по Prunus spinosa L. край с. Горубляне и по Prunus insititia L. въ с. Горубляне.

Сжщиятъ паразитъ бѣ намѣренъ да причинява кафяво гниене на плодоветѣ при японската дюля (Cydonia japonica Pers.) въ Държ. горски разсадникъ, въ градината „Князь Борисъ“ презъ м. Октомврий 1932 г.

24. Trichohecim roseum Link, по листата на Mespilus germanica L., въ Горно-Орѣховско, презъ 1930 г.

25. Verticillium albo-atrum R-ke & Berth;, бѣ изолиранъ презъ 1932 година отъ засъхваща череша (Prunus avium L.) въ София, отъ засъхваща зарзала (Prunus armeniaca L.), материалъ изпратенъ отъ Анхиало и отъ увѣхващи и загиващи ягодови растения (Fragaria vesca L.) въ Красно село.

26. Cladosporium herbarum (Pers.), по листата на Corylus avellana L., въ Троянъ, на 28. VIII. 1930 г.

27. Clasterosporium carpophyllum (Aderh.) Sacc., по листата на бадема (Amygdalus communis L.) отъ Кюстендилъ, материалъ взетъ на 24. VII. 1930 г.

28. Heterosporium gracile Sacc., по Iris bosniaca Веск, Iris sogdiana L. и Iris güldenstädtiana Lep., всички растящи въ ботаническия алпинеумъ на Агр. факултетъ, презъ 1932 г.

Some plant diseases new for Bulgaria

(II CONTRIBUTION)

by Alexander Christof

SUMMARY

In this paper are described the following fungi, new for the parasitic flora of Bulgaria:

Bacterium tumefaciens Smith and Townsend, on Populus pyramidalis, Rosa spp., Prunus and Pirus stoks, Prunus cerasus, Prunus persica, Prunus mahaleb and Rubus idaeus;

Phytomonas rhizogenes Riker et al. &, on Pirus malus;

Diaporthe perniciosa Marchal, on Prunus cerasus and Prunus domestica.

Naemospora Alni Allesch. on Alnus spp.;

Stereum purpureum Pers., on Pirus malus, Amygdalus communis, Pirus communis, Prunus avium, Prunus domestica;

Polystictus versicolor (Linn.) Fr. Hussey, on Prunus domestica;

Uromyces loti Blytt, on Lotus corniculatus;

Puccinia tulipae Schröeter, on Tulipa orientalis var. rhodopea;

Phyllosticta corylaria Sacc., on Corylus avellana;

Phyllosticta grossularia Sacc., on Ribes rubrum;

Phyllosticta mespili Sacc., on Mespilus germanica;

Phyllosticta rosarum Passer., on Rosa spp.;

Phoma pirina (Fries) Cooke on Pirus malus;

Phoma Mespili Oudem., on Mespilus germanica;

Ascochyta piricola Sacc, on Pirus malus;

Septoria betulina Passer., on Betula alba;

Septoria didyma Fuckel, on Salix spp.;

Phomopsis mali (Shulz. et Sacc.), on Pirus malus and Pyrus communis;

Gloeosporium ribis (Lib.) Mont. et Desm., on Ribes rubrum;

Hendersonia piricola Sacc., on Pirus communis;

Pestalozia malorum Elenk. et Ohl., on Pirus malus;

Cercospora rosicola Pass., on Rosa spp.

Verticillium tubercularioides Speg. (=Nectria bulbicola P. Henn.), on Prunus domestica and Dianthus spp.;

Fusarium scirpi var. caudatum Wr., on Papaver somniferum.

At the end are listed several fungi, found on new host plants, not yet reported for Bulgaria.

Department of Phytopathology,
Agricultural Experiment Station,
Obrastzov-tchiflik near Rousse, Bulgaria.